

التقييم المورفولوجي لتغير خط الشاطئ بقطاع العلمين / سيدي عبد الرحمن بالساحل الشمالي الغربي لمصر

Morphological assessment of shoreline change in El Alamein / Sidi Abdel Rahman sector on the northwest coast of Egypt

اعداد

د/ أسماء محسن بدير علي القرش
مدرس الجغرافيا الطبيعية
بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية
كلية الآداب– جامعة الإسكندرية
asmaa.elkersh@alexu.edu.eg



المستخلص

تحظي عملية رصد التغيرات المورفولوجية بأهمية كبيرة في خطط التنمية المستدامة وحماية البيئات الساحلية، وتركز هذه الدراسة على رصد وتقييم التغيرات المورفولوجية الناتجة عن التدخل البشري في خط الشاطئ والسهل الساحلي اعتمادًا على المنهج الاستنباطي و تقنيات الجيومعلوماتية بالتكامل مع اسلوب الدراسة الميدانية، حيث تأثرت مورفولوجية المنطقة بمشروعات التنمية السياحية وما يرتبط بها من حماية هندسية للشواطئ، وتطوير للبحيرات الساحلية وبناء القري والمنتجعات السياحية، وتبين من التحليل الرقمي لخط الشاطئ (DSAS) تأثير وسائل الحماية الهندسية في مورفولوجية الشاطئ حيث بلغ معدل نحت الشاطئ نحو 51.01- متر/سنة، ومعدل الارساب 37.2 متر/سنة (LRR)، كما أثر النمو العمراني في تغير مورفولوجية السهل الساحلي حيت شهدت المناطق العمرانية زيادة في مساحتها بمقدار 105 كم2 خلال الفترة من 1996 حتى 2023 .

الكلمات المفتاحية: مورفولوجية الشاطئ – التنمية السياحية – الحماية الهندسية – اتزان الشاطئ – مدينة العلمين الجديدة.

Abstract

The process of monitoring morphological changes is of great importance in sustainable development plans and the protection of coastal environments, Tthis study focuses on monitoring and evaluating morphological changes resulting from human intervention in the shore line and coastal plain based on the deductive approach and geoinformatics techniques in integration with the field study method, where the morphology of the study area was affected by tourism development projects and the associated engineering protection of beaches, development of coastal lakes and the construction of villages and tourist resorts, and showed from the digital analysis of the shore line (DSAS) The effect of engineering protection means on the morphology of the beach, where the beach erosion rate was about -51.01 meters / year, and the accretion rate was 37.2 meters / year (LRR), and the urban growth affected the change in the morphology of the coastal plain, as urban areas witnessed an increase in their area by 105 km2 during the period from 1996 to 2023.

Keywords: Beach morphology - tourism development - engineering protection - beach balance - New Alamein City

مقدمة البحث:

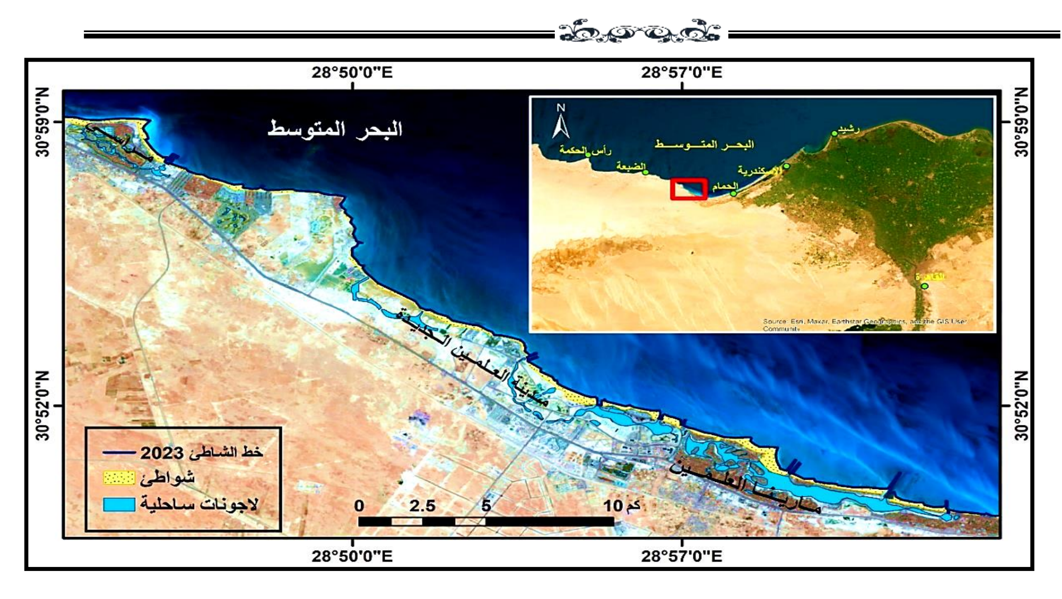
يعد اقليم الساحل الشمالي الغربي من أبرز وأهم أقاليم مصر التنموية الذي يمتد من العلمين وحتى السلوم لمسافة ٥٠٠ كم على ساحل البحر المتوسط، ويمتد ظهيره الصحراوي لأكثر من ٢٨٠ كم في العمق، ليشغل مساحة تبلغ نحو ١٦٠ ألف كيلومتر مربع، وتعود أهمية هذا الاقليم إلى تفرده وتميزه بتوافر الموارد الطبيعة التي تؤهله للتنمية، لذلك يخطط له أن يستوعب الزيادة السكانية مستقبلا ، وشهدت منطقة الدراسة الممتدة من قرية مارينا العلمين شرقًا حتي قرية مراسي بسيدي عبد الرحمن غربًا العديد من المشروعات التنموية التي واكبها بناء المنتجعات السياحية والمراسي البحرية والمنشآت الهندسية لحماية الشواطئ، والبحيرات الاصطناعية بنطاق الشاطئ ، والتي ينتج عنها تغيرات بيئية ومورفولوجية مرتبطة بالتنمية غير مدروسة العواقب البيئية، والتي سوف ينعكس أثرها على انخفاض القيمة الاقتصادية لتلك المشروعات التنموية مع مرور الزمن، مما يستدعي التدخل في إعادة هيكلتها مرة أخري نظرًا لعدم مراعاة استدامة تخطيط بعضها من الاساس، و تكتسب عملية رصد التغيرات المورفولوجية التي تحدث في البيئات الساحلية أهمية كبيرة في خطط التنمية المستدامة وحماية البيئة الساحلية، حيث يمثل التغير في مظاهر السطح وما ينتج عنه من تغير في استخدام الأرض والغطاء الأرضي، عنصر رئيسي في استراتيجيات التخطيط لإدارة الموارد الطبيعية في هذه البيئات، التي تعد من أكثر أنواع البيئات حساسية للتدخلات البشرية التي تحدث بقصد التنمية دون مراعاة المشكلات الناتجة عنها، والتي يتمثل أبرزها في تعديل مورفولوجية خط الشاطئ وحمايته هندسيا مما يحدث تغير في خصائص العوامل البحرية ولاسيما الأمواج المؤثرة بالساحل وما يتبعها من تغيرات

مورفولوجية ، فضلا عن سوء إدارة الموارد الطبيعية ولاسيما الموارد الأرضية غير المتجددة حيث تم إزالة أجزاء عديدة من سلاسل التلال الجيرية بالمنطقة ليحل محلها القري السياحية ، مما أثر بشكل واضح في تغير مورفولوجية السهل الساحلي بمنطقة العلمين/ سيدى عبد الرحمن خلال الفترة من 1996 حتي 2023.

أولًا: الإطار المنهجي للدراسة:

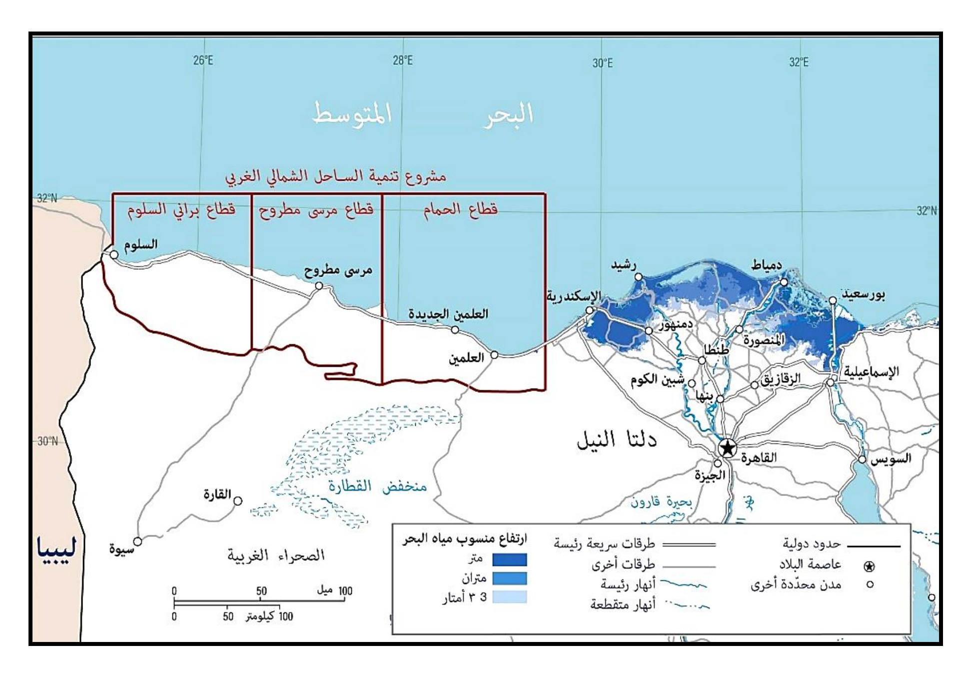
1- موقع منطقة الدراسة:

تمثل منطقة الدراسة جزء من الساحل الشمالي الغربي المصري، وتمتد على ساحله لمسافة 52.8 كم بداية من قرية مارينا العلمين شرقًا بالكيلو 94 حتي قرية مراسي بسيدي عبد الرحمن غربًا بالكيلو 125 بطريق الإسكندرية / مطروح كما يتضح من شكل رقم (1)، وتمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض 30° 48َ 43ً، 30° 59 49َ شمالاً، وبين خطي طول 28° 43َ 50ً، 29° 3 41َ شرقاً، بمساحة اجمالية قدرها 635 كم2، وتنتمي منطقة الدراسة إداريا لمحافظة مطروح / قسم العلمين الذي يقطنه نحو 10.013 نسمة تبعا لتعداد2017، و ساعدت الخصائص الطبيعة للمنطقة في جعلها منطقة سياحية بامتياز كما أنها تمثل جزءً من قطاع الحمام التنموي الذى يشهد مشروعات تنموية ضخمة تمثل أبرزها في إنشاء مدينة العلمين الجديدة كنموذج لمدن الجيل الرابع الذكية على مساحة 48 ألف فدان، وجدير بالذكر أن تلك المشروعات يتم تنفيذها لتحقيق التكامل التنموي للساحل الشمالي الغربي المصري ضمن مخطط التنمية العمرانية لعام 2052 الموضح بشكل رقم (2) ، ومما لاشك فيه أن هذه المشروعات التنموية سوف تغير مورفولوجية خط الشاطئ والسهل الساحلي بمنطقة الدراسة.



المصدر: اعتمادًا على مرئية لاند سات 2023، قاعدة بيانات Arc gis online

شكل رقم (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: https://images.carnegieendowment.org/images/article_images/Map2_Regional_Plan_AR.jpg

شكل رقم (2) المخطط التنموي للساحل الشمالي الغربي المصري حتى عام 2052

2- إشكالية البحث

تكمن إشكالية الدراسة في التدخل البشرى غير الممنهج في مورفولوجية الشاطئ والسهل الساحلي بمنطقة الدراسة، حيث يتم هذا التدخل بقصد التنمية العمرانية والسياحية دون مراعاة المعايير البيئية والهندسية للحفاظ على اتزان الشاطئ، مما يؤدي لحدوث خلل في معدلات النحت والارساب ومن ثم تغير مورفولوجية الشاطئ، وتتجلي هذه المشكلة بوضوح في القري السياحية التي تم انشاؤها قبل التزام المستثمرين بتطبيق المعاير المحددة من قبل وزارة البيئة ووزارة الموارد المائية والري للبناء في حرم الشاطئ وتهذيب المظهر المومورفولوجي لمواقع بناء القري السياحية مثل قري مارينا العلمين، وينتج عن نحت وتراجع الشواطئ تناقص مساحتها مما يتسبب في حدوث خسائر اقتصادية تتمثل في انخفاض القيمة الاقتصادية والنفعية للمنشئات السياحية المقامة بحرمها، ومن هنا تتجلي أهمية تفهم الخصائص المورفولوجية للشواطئ واختيار وسائل مناسبة لحمايتها وصيانتها لضمان الحفاظ على اتزان الشاطئ.

3 – دراسات سابقة:

تتمثل أبرز الدراسات السابقة فيما يلي: –

أ- درست (Esraa El-Masry,2022): استجابة الشواطئ لوسائل الحماية الهندسية بساحل سيدي عبد الرحمن وأثرها على الاستثمار السياحي، واعتمدت على تحليل صور المرئيات الفضائية وتحليل خط الشاطئ الرقمي لتقيم معدلات تغير خط الشاطئ، واعتمدت عل أحدث أسعار العقارات السياحية في تقدير الخسارة الاقتصادية الناتجة عن نحت الشاطئ وتناقص مساحته، واقترت عدة اقتراحات للحد من تراجع الشاطئ بالمنطقة.

ب- قدم (Cherdvong,et al.,2022): دراسة مرجعية عن التأثير البيئي لحواجز الأمواج الغاطسة والبارزة بالبيئات الساحلية، وعرضت الدراسة نماذج متنوعة للأثار الإيجابية والسلبية الناتجة عن الحماية الهندسية للسواحل على مستوي العالم بهدف تحديد تأثيراتها البيئية على مورفوديناميكة الشواطئ وتغير مورفولوجيتها، وتهدف هذه الدراسة إلى إدارة البيئة الساحلية بفاعلية واستدامة من خلال تحديد وسائل الحماية الملائمة والتي تعمل بدورها على تقليل معدلات نحت وتراجع الشواطئ.

ج- درس (Hamouda,et al.,2021): تقيم خصائص رواسب قاع البحر أمام مدينة العلمين الجديدة، بهدف تحديد كميات الرواسب المسؤولة عن تغذية الشاطئ، ولتحقيق ذلك استخدم التقنيات الجيوفيزيائية الصوتية البحريةMBES ، SSS، SBP، وقياس الأعماق، وأكد أن وجود التلال الرملية والتلال الجيرية الغارقة بقاع البحر يعمل على تكسر الأمواج وتشتت طاقتها مما يوفر حماية طبيعية لشواطئ مدينة العلمين الجديدة من النحت والتراجع.

د- درست (عزة أحمد ،2015): الابعاد الجغرافية لتنمية الساحل الشمالي الغربي وظهيره الصحراوي بالدراسة، ووظفت اسلوب تحليل الصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية والدراسة الميدانية في دراسة الخصائص الجغرافية لقطاعات الدراسة المتمثلة في قطاع الحمام/ رأس الحكمة، قطاع مرسى مطروح وظهيرها الصحراوي، قطاع النجيلة / السلوم، وحددت مقومات التنمية العمرانية والسياحية والزراعية ومعوقاتها، وقدمت عدة توصيات لتحقيق التكامل بين مشروعات تنمية الساحل الشمالي وظهيره الصحراوي.

هـ- تناول (El-Asmar,et al.,2012): تأثير التدخل البشري على التراث الجيولوجي والثقافي في المنطقة الساحلية الممتدة من غرب الإسكندرية إلى العلمين، واعتمد على تحليل صور المرئيات الفضائية والدراسة الميدانية في الكشف

عن التغيرات الجيولوجية التي حدثت خلال الفترة من (1984–2007)، وأوضح أن التدخل البشرى أدي إلى إزالة أجزاء كثيرة من سلاسل التلال الجيرية التي تمثل الشواطئ القديمة للبحر المتوسط في عصر الهولوسين، فضلا عن طمس الفخار الأثري وبعض الحفريات التي ترجع للعصر الحجري الحديث التي تمثل أهمية كبيرة في التراث الجيولوجي بالمنطقة.

و– درست (Gehan El–Bayomi,2009): التغيرات البيئية بالساحل الشمالي الغربي، بالنطاق الممتد من غربي الإسكندرية حتى العلمين، وهدفت الدراسة إلى تحديد أثر الأنشطة البشرية المتمثلة في (الزراعة – السياحة – الصيد – التنمية العمرانية) في النظام البيئي الساحلي، واعتمدت على تحليل صور المرئيات الفضائية لاند سات والدراسة الميدانية لرصد التغيرات البيئية التي طرأت على منطقة الدراسة، وتوصلت إلى حدوث في الغطاء الأرضي نتج عن التنمية السياحية والزراعية أدي إلى تغير في خصائص النظام البيئي بالمنطقة.

ز– درس (على مصطفى،2005): جيومورفولوجية السبخات الساحلية غرب العلمين دراسة مقارنة من حيث النشأة والتكوين، واستهدف الدراسة تحديد مدى تأثير امتداد السبخات وخصائصها على التنمية العمرانية اعتمادًا على الدراسة الحقلية وتحليل الخرائط ، وأوضح أن امتداد السبخات أعاق التنمية لمناطق الساحلية ببعض قطاعات منطقة الدراسة ، وأدى لإلي توقف الامتداد العمراني من قرية هايسندا إلى قرية بالمادي مايوركا، وكذلك بين القرى السياحية بمنطقة عجيبة حتى منطقة رأس أبو لهو، كما تبين أن أي منشآت يتم إقامتها في نطاق امتداد السبخات سوف تتضاعف تكلفتها إلى ثلاثة أمثال مثيلتها على طول الساحل الغربي للبحر المتوسط.

يتضح من عرض الدراسات السابقة أن إقليم الساحل الشمالي الغربي يحظى باهتمام الباحثين من مختلف التخصصات العلمية وذلك نظرًا لأهميته الاقتصادية البالغة مما يجعله إقليمًا خصبًا للبحث العلمي ولاسيما تخصص الجيومورفولوجيا التطبيقية الذي يهتم بتقييم التغيرات الجيومورفولوجية الناتجة عن التدخلات البشرية المرتبطة بالمشاريع التنموية التي تم إنشائها والمزمع إنشائها بالساحل الشمالي الغربي و وضع حلول للمشكلات الناتجة عنها، وتتميز الدراسة الحالية بتوظيف تقنيات الجيومعلوماتية في رصد وتفسير التغيرات المورفولوجية التي طرأت على خط الشاطئ والسهل الساحلي للمنطقة ضمن الاطار المنهجي لعلم الجيومورفولوجيا التطبيقية.

4 – أهداف الدراسة:

أ– رصد التغيرات المورفولوجية التي طرأت على خط الشاطئ.

ب – تقدير معدلات النحت والارساب التي تعرض لها خط الشاطئ خلال الفترة من (1996 حتى 2023).

ج– دراسة تأثير وسائل الحماية الهندسة في تغير مورفولوجية الشواطئ.

د– تحديد أثر تغير استخدام الأرض والغطاء الأرضي في تغير مورفولوجية السهل الساحلي بمنطقة الدراسة.

5– منهجية الدراسة وأساليبها:

اتبعت الدراسة المنهج الاستنباطي Deductive Method حيث تم الاعتماد عليه في استنتاج الحقائق لتفسير التغيرات المورفولوجية التي تعرض لها خط الشاطئ والسهل الساحلي، وذلك انطلاقًا من المُسلمات المتعارف عليها في الجيومورفولوجيا التطبيقية والمتمثلة في: أن التدخل البشري يسهم بدور مهم في

حدوث التغيرات المورفولوجية بجانب عوامل وعمليات التعرية القارية والبحرية السائدة بالمنطقة، انتقالا إلى الجزئيات المتمثلة في رصد وتحليل التغيرات المورفولوجية التي طرأت على خط الشاطئ خلال عدة فترات زمنية تمثلت في الفترة من (1996 حتي 2006)، والفترة من (2006 حتي2016)، والفترة من (2016 حتى 2023)، وذلك لتقدير معدل التغير في خط الشاطئ قبل التدخل البشري وبعده ، للبرهنة والاستدلال على تأثير التدخل البشرى في تعديل مورفوديناميه الشاطئ ومن ثم تغير مورفولوجيته، وتم ذلك من خلال صياغة عدة تساؤلات للإجابة عليها تمهيدًا للوصول للنتائج.

تساؤلات الدراسة:

أ- كيف يؤثر التدخل البشري في تغير مورفولوجية خط الشاطئ؟

ب- هل تؤثر وسائل الحماية الهندسية في تغير معدلات النحت والارساب بالشاطئ؟

ج- هل يسهم النمو العمراني في تغير مورفولوجية السهل الساحلي؟

د- ماهي المشكلات الناتجة عن التدخل البشري في مورفولوجية البيئة الساحلية بالمنطقة؟ وماهي سُبل حلها؟

- أساليب الدراسة

تم الاستعانة بمجموعة من الأساليب والأدوات البحثية الحديثة لتخدم تطبيق منهجية الاستنباط الاستنتاجي ولاسيما في معالجة وتحليل البيانات الجغرافية المستخدمة في الدراسة والموضحة بجدول رقم (1).

تساعد تقنيات الجيومعلوماتية في تقديم حلول متميزة للمشكلات التي تواجه المجتمعات ولاسيما المشكلات الناتجة عن الأنشطة البشرية وما ينتج عنها من

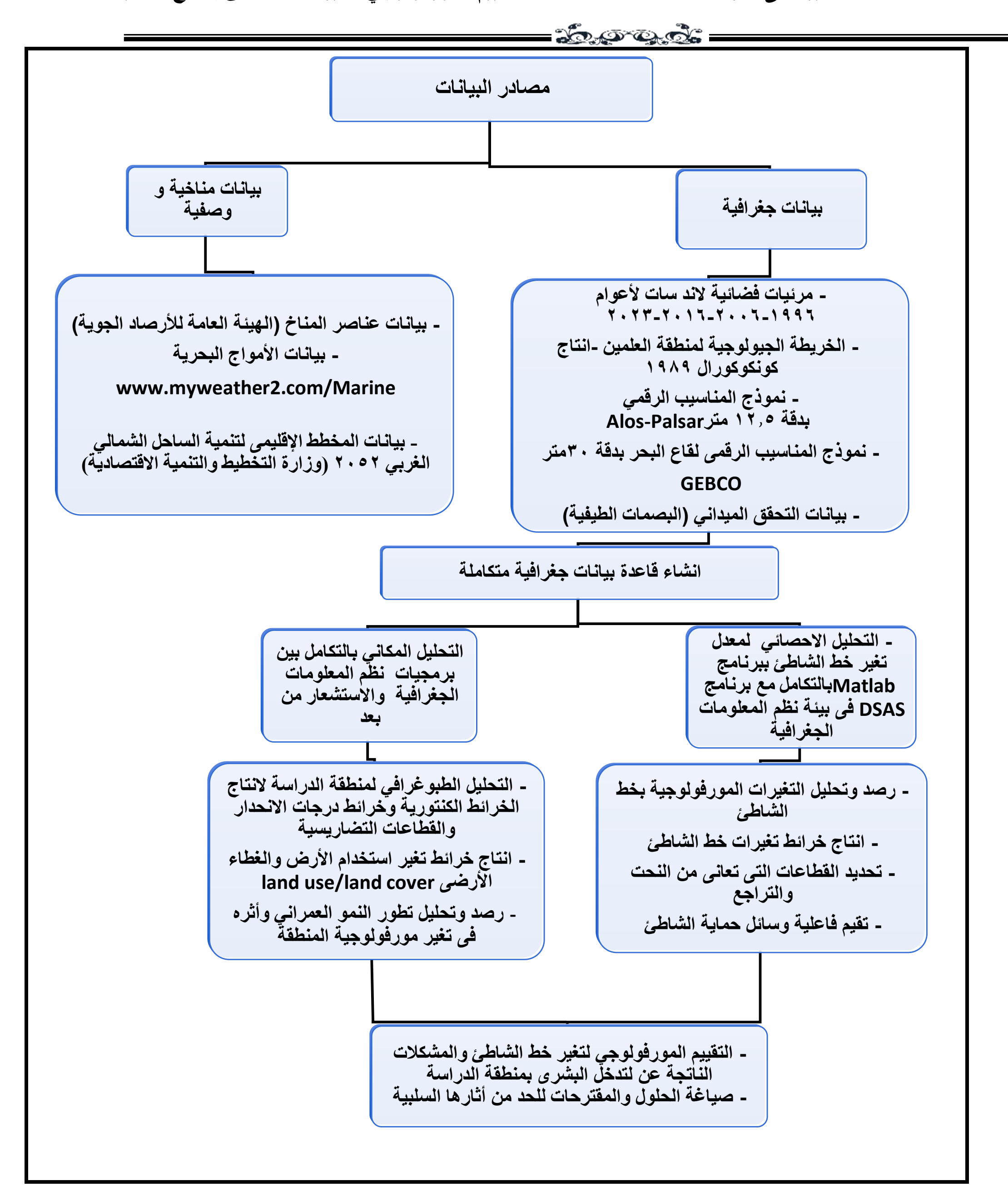
تغيرات بيئية، وتم توظيف تقنيات الجيومعلوماتية في دراسة وتحليل صور المرئيات الفضائية التي تم الاعتماد عليها بشكل رئيسي في استخراج خطوط الشاطئ تمهيدًا لإنشاء قاعدة بيانات جغرافية يعتمد عليها في تطبيق التحليل الرقمي لخط الشاطئ Digital Shoreline Analysis (DSAS) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية اعتمادًا على التحليل الإحصائي لتقدير صافي حركة خط الشاطئ (NSM) Net shoreline movement ، وتقدير معدلات تغير خط الشاطئ من خلال حساب End point rate (EPR)، Linear Regression rate(LRR) خلال الفترة من 1996 حتى 2023 كما تم الاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد في رصد وتتبع التغيرات التي طرأت على استخدام الأرض والغطاء الأرضي لتحديد تأثير النمو العمراني والأنشطة البشرية في تغير مورفولوجية السهل الساحلي وإنتاج خرائط استخدام الأرض والغطاء الأرضي Land Use/ Cover كما يتضح من شكل رقم (3) الذى يوضح الاطار المنهجي للدراسة، كما تم الاعتماد على أسلوب التحقق الميداني بالتكامل مع الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد أبرز أنماط التدخل البشري المؤثرة في مورفولوجية الشاطئ ميدانيا ، ولأخذ عينات التدريب (البصمات الطيفية) الموضحة بجدول رقم (2) اللازمة لتطبيق التصنيف الموجه لصور المرئيات الفضائية ، والتقاط الصور الفتوغرافية للشواطئ و وسائل حمايتها، حيث تمت الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة خلال يومي(22، 23 يونيو لعام 2023).



جدول رقم (1) البيانات المستخدمة في الدراسة

<table>
<tr><td colspan="7">1- صور المرئيات الفضائية</td></tr>
<tr><td colspan="2">تاريخ المرئية/ القمر</td><td>المستشعر</td><td>الدقة المكانية (م2)</td><td>Path</td><td>Row</td><td>الهدف</td></tr>
<tr><td>1996-9-21</td><td rowspan="2">لاند سات (5)</td><td>MSS_TM</td><td>30</td><td>178</td><td>39</td><td rowspan="4">استخراج خطوط الشاطئ
انتاج خرائط LU/LC</td></tr>
<tr><td>2006-7-26</td><td>MSS_TM</td><td>30</td><td>178</td><td>39</td></tr>
<tr><td>2016-8-25</td><td>لاند سات (8)</td><td>OLI_TIRS</td><td>30</td><td>178</td><td>39</td></tr>
<tr><td>2023-9-6</td><td>لاند سات (9)</td><td>OLI_TIRS</td><td>30</td><td>178</td><td>39</td></tr>
<tr><td colspan="7">المصدر: https://earthexplorer.usgs.gov</td></tr>
<tr><td colspan="7">2- نموذج المناسيب الرقمي لليابس</td></tr>
<tr><td colspan="2">النوع</td><td>التاريخ</td><td>الدقة المكانية</td><td colspan="3">الهدف</td></tr>
<tr><td colspan="2">Alos-Palsar</td><td>24-5-2008</td><td>12.5 m</td><td colspan="3">انتاج الخرائط الطبوغرافية
انشاء القطاعات التضاريسية</td></tr>
<tr><td colspan="7">المصدر: https://search.asf.alaska.edu</td></tr>
<tr><td colspan="7">3- نموذج المناسيب الرقمي لقاع البحر</td></tr>
<tr><td colspan="2">النوع</td><td>التاريخ</td><td>الدقة المكانية</td><td colspan="3">الهدف</td></tr>
<tr><td colspan="2">GEBCO</td><td>2019-9-8</td><td>30m</td><td colspan="3">انتاج خرائط الأعماق
دراسة طبوغرافية قاع البحر</td></tr>
<tr><td colspan="7">المصدر : https://www.gebco.net/</td></tr>
<tr><td colspan="7">4- الخريطة الجيولوجية (الساحل الشمالي الغربي) انتاج كونكو كورال والمساحة الجيولوجية المصرية 1989</td></tr>
<tr><td colspan="7">5- الزيارة الميدانية بتاريخ (22، 23 يونيو لعام 2023).</td></tr>
</table>

المصدر: اعداد الباحثة



شكل رقم (3) الإطار المنهجي لدراسة التغيرات المورفولوجية بمنطقة الدراسة

جدول رقم (2) نموذجًا لمواقع عينات التدريب الميدانية

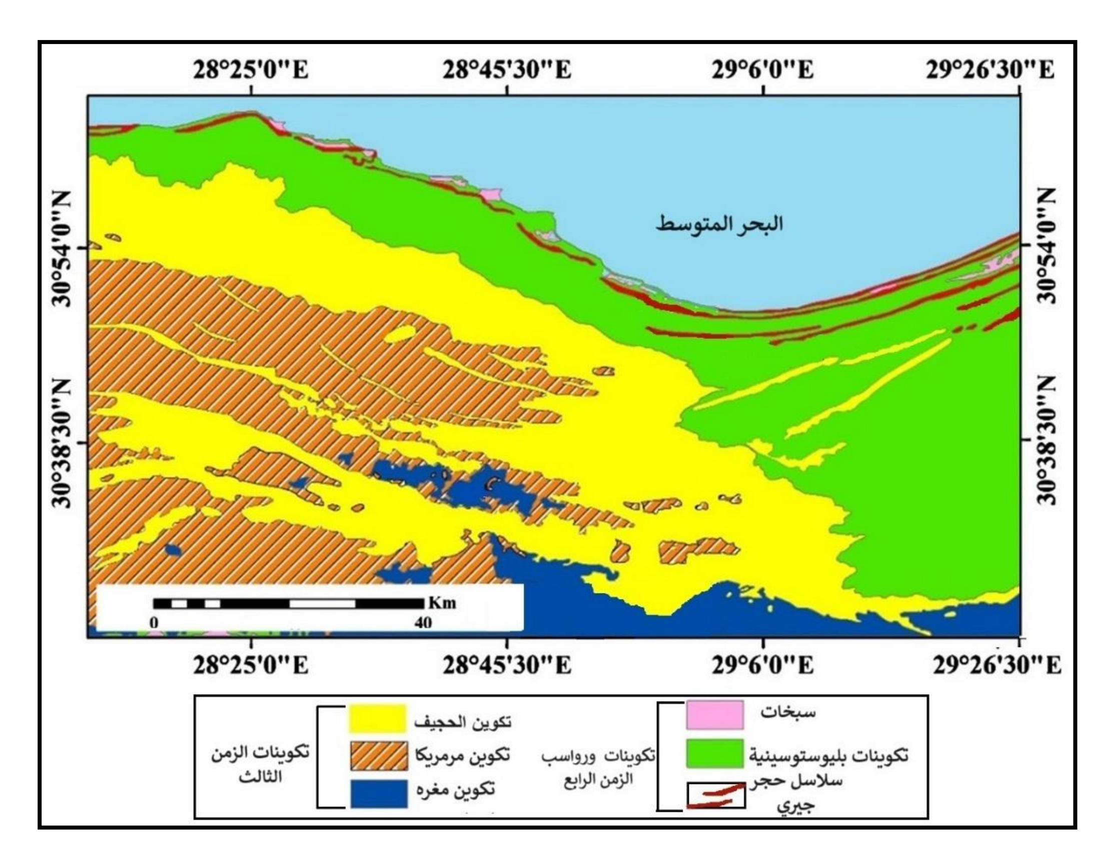
الموقع		إحداثيات الركن الشمالي	إحداثيات الركن الجنوبي	إحداثيات الركن الشرقي	إحداثيات الركن الغربي	الظاهرة
مارينا العلمين	1	29°01'35"E 30°49'31"N	29°01'17"E 30°49'24"N	29°01'12"E 30°49'31"N	29°01'12"E 30°49'24"N	بحيرة ساحلية
	2	29°01'26"E 30°50'04"N	29°01'27"E 30°50'03"N	29°01'26"E 30°50'04"N	29°01'27"E 30°50'05"N	حاجز أمواج
	3	29°01'12"E 30°45'55"N	29°01'11"E 30°49'51"N	29°00'56"E 30°49'52"N	29°00'58"E 30°49'57"N	شاطئ رملي
	4	28°58'06"E 30°46'49"N	28°58'04"E 30°49'40"N	28°58'02"E 30°49'41"N	28°58'06"E 30°49'44"N	بقايا التلال الجيرية بظهير مارينا
مدينة العلمين الجديدة	1	28°55'50"E 30°51'33"N	28°55'49"E 30°51'30"N	28°55'45"E 30°51'35"N	28°55'46"E 30°51'34"N	بحيرة ساحلية
	2	28°55'39"E 30°51'58"N	28°55'45"E 30°51'55"N	28°55'40"E 30°52'01"N	28°55'43"E 30°51'59"N	شاطئ رملي
	3	28°53'17"E 30°53'08"N	28°53'04"E 30°52'56"N	28°52'50"E 30°53'11"N	28°52'53"E 30°53'14"N	بقايا التلال الجيرية
	4	28°56'34"E 30°51'55"N	28°56'32"E 30°51'52"N	28°56'31"E 30°51'52"N	28°56'33"E 30°51'55"N	حاجز أمواج
قرية مراسي سيدي عبد الرحمن	1	28°45'55"E 30°58'08"N	28°45'54"E 30°58'04"N	28°45'54"E 30°58'09"N	28°45'54"E 30°58'09"N	شاطئ رملي
	2	28°46'18"E 30°58'07"N	28°46'10"E 30°58'07"N	28°46'11"E 30°58'12"N	28°46'19"E 30°58'08"N	حاجز أمواج مرسي اليخوت
	3	28°45'24"E 30°57'55"N	28°45'22"E 30°57'53"N	28°45'21"E 30°57'56"N	28°45'31"E 30°57'56"N	بحيرة ساحلية
	4	28°45'01"E 30°57'33"N	28°44'59"E 30°57'34"N	28°44'56"E 30°57'34"N	28°44'57"E 30°57'35"N	بقايا التلال الجيرية

المصدر: الزيارة الميدانية بتاريخ (22، 23 يونيو لعام 2023).

ثانيًا: مناقشة وتحليل النتائج:

1- الخصائص الجيولوجية لمنطقة العلمين:

تنتمي التكوينات الجيولوجية بالساحل الشمالي الغربي إلى أواخر الزمن الجيولوجي الثالث و أوائل المصري،رابع كما يبدو واضحًا في شكل رقم (4) ، وتتألف تكوينات عصر الميوسين من الحجر الجيري الرملي ، والحجر الجيري البويضي، والصلصال ،وتتمثل في تكوين مرمريكا (الميوسين الأوسط) وتكوين مغرة (الميوسين الأسفل)التي تمتد إلى الجنوب من منطقة الدراسة ولا تظهر هذه التكوينات منكشفة على السطح إلا في مناطق محدودة، أما تكوينات البلايوسين فتتمثل في تكوين الحجيف الذي يتألف من تتابع طبقات الحجر الجيري والرملي والجبسي والحجر الجيري القرنفلي، أما بالنسبة لتكوينات عصر البلايستوسين فتتمثل في الحجر الجيري الأوليتي الذي يشكل مادة بناء السلاسل التلالية الممتدة بموازاة الساحل الشمالي الغربي المصري ، ويتألف الحجر الجيري الأوليتي من حبيبات كلسية مختلطة بحبيبات الكوارتز ومكسورات الأصداف البحرية Hammad) (1972,. وتُغطى معظم منطقة الدراسة بفرشات رسوبية تنتمي لعصر الهولوسين حيث تفترش أرضية المنخفضات البينية بالرواسب اللومية كما تتواجد أيضا على جوانب السلاسل الجيرية مختلطة بالرمال، كما تنتشر الرواسب الشاطئية الأوليتية ناصعة البياض المختلطة بالرمال بمحاذاة خط الشاطئ بمنطقة الدراسة. وتتسم منطقة الدراسة بالاستقرار التكتوني وانعكس ذلك علي الخصائص البنيوية لصخورها التي تميل في اتجاه الشمال بمتوسط يتراوح بين (7:2 درجة (Said,1990,p.31).



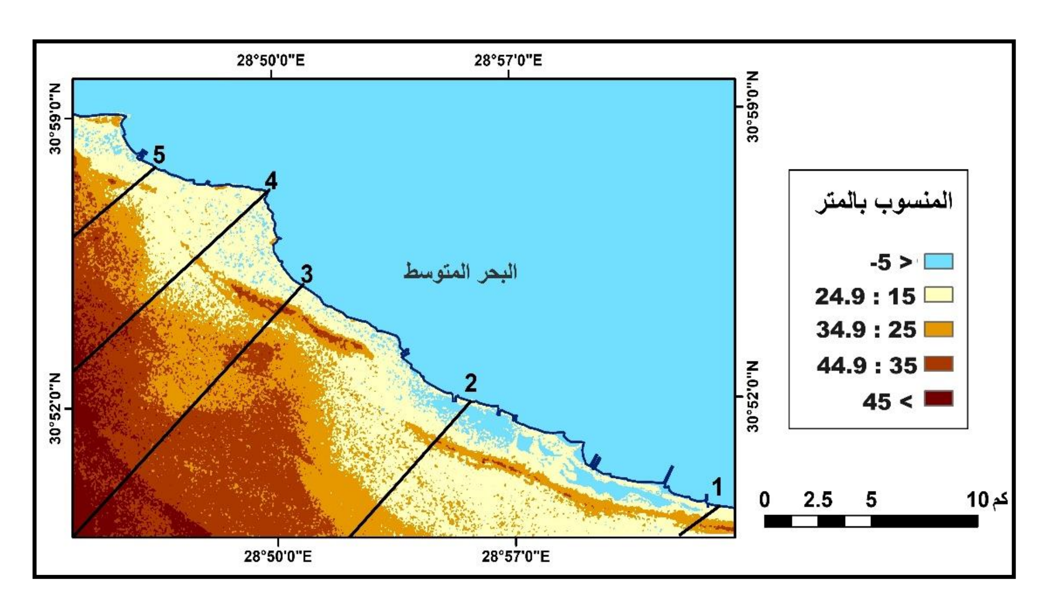
المصدر: كونكوكورال والمساحة الجيولوجية المصرية، 1987، مقياس 1:1000.000

شكل رقم (4) التكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة

ولا شك في أن تَفهم خصائص التكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة يمثل ركيزة أساسية لتحديد مدي استجابتها لعمليات التعرية والتجوية المختلفة، ولاسيما فيما يخص تكوين المنطقة الشاطئية التي تتألف من الحجر الجير الأوليتى الذي يستجيب لعمليات التجوية الكيميائية فضلا استجابته لعوامل وعمليات التعرية البحرية والقارية السائدة.

2- الخصائص الطبوغرافية لمنطقة الدراسة

تتسم منطقة الدراسة بخصائص طبوغرافية مميزة وذلك لكونها جزءً من إقليم الساحل الشمالي الغربي الذى يتميز بتتابع سلاسل التلال الجيرية والمنخفضات فيما بينها، وتتدرج مناسيب منطقة الدراسة من -5 متر بنطاق البحيرات الساحلية شمالًا حتي 240 متر بالقرب من حافة الهضبة الميوسينية بالجزء الجنوبي الغربي كما يتضح من شكل رقم (5) ، وينحدر سطح المنطقة بشكل عام من الجنوب إلى الشمال صوب البحر وتتراوح درجات الانحدار بين 2 درجة بالأرض السبخية شمالًا و35 درجة بجوانب التلال الجيرية كما يتضح من شكل رقم (6)،وأمكن دراسة الخصائص الطبوغرافية للوحدات الجيومورفولوجية الرئيسية بالسهل الساحلي من خلال تحليل الخريطة الكنتورية الموضحة بشكل رقم (7)، وإنشاء مجموعة من القطاعات التضاريسية الموضحة بشكل رقم (8) ونستنتج منها ما يلي:-

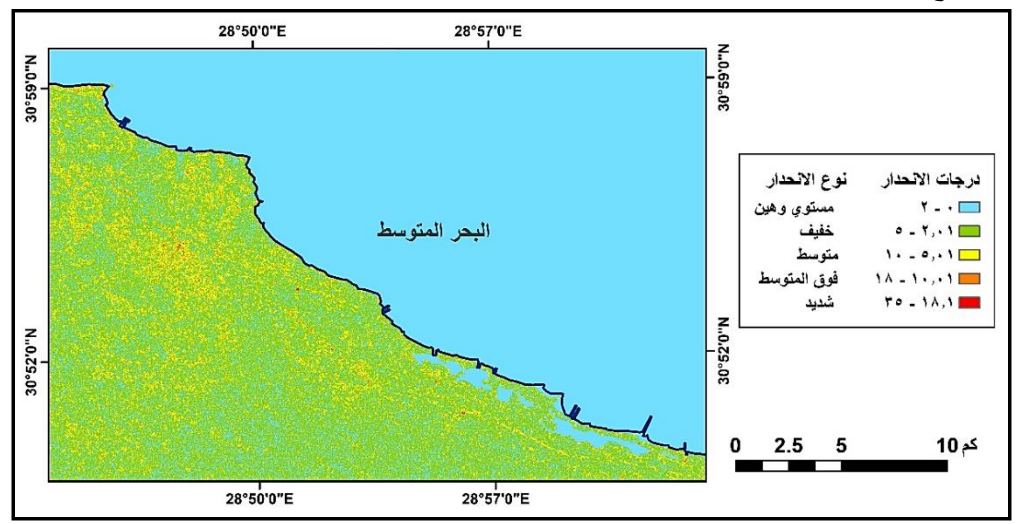


المصدر: نموذج المناسيب الرقمي Alos-Palsar Dem 12.5 m

شكل رقم (5) مناسيب منطقة الدراسة موضحًا عليه مواقع القطاعات التضاريسية

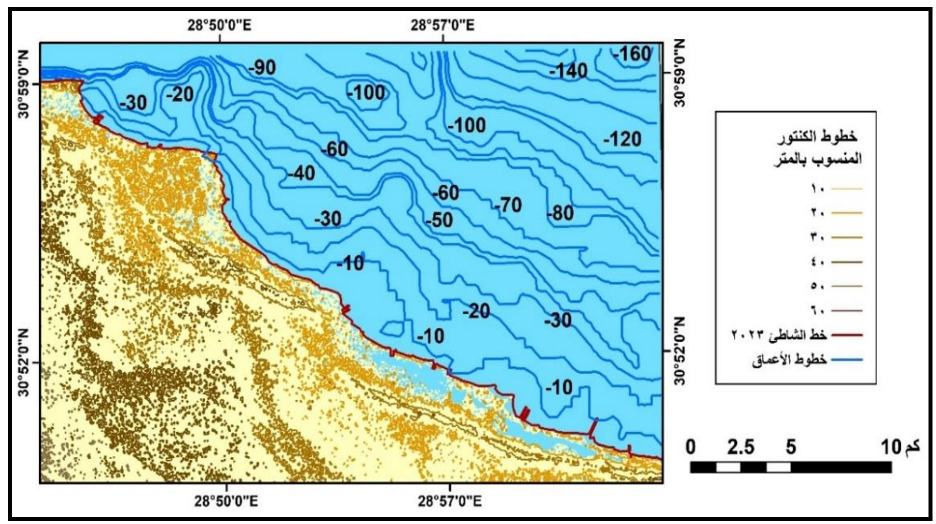
يتألف السهل الساحلي بمنطقة الدراسة من مجموعة من سلاسل التلال الجيرية الموازية لخط الشاطئ وتنحصر فيما بينها منخفضات طولية، والتيٌ ترتب من الشمال إلى الجنوب لتبدأ بالسلسلة الساحلية التي تظهر بوضوح في الجزء الشمالي الشرقي من بمحاذة ساحل قرية مارينا العلمين ويبلغ متوسط منسوبها نحو 15 متر كما يتضح من القطاع التضاريسي رقم (1)، ثم تختفي السلسلة الساحلية أسفل مياه البحر لتظهر مرة أخري في الجزء الشمالي الغربي لساحل منطقة سيدي عبد الرحمن. ثم يمتد منخفض البحيرات الساحلية حيث يوجد به عدة بحيرات ساحلية محاطة بالسبخات التي تم استغلالها في إنشاء القري السياحية من خلال توصيل هذه البحيرات بالبحر اتصالا اصطناعيًا، والتي تظهر بوضوح في قرية مارينا العلمين، ومدينة العلمين الجديدة، ويبلغ طول هذا المنخفض نحو 14كم، ومتوسط اتساعه 1.5 كم ويتراوح منسوبه بين (-2: 3 متر) كما يتضح من القطاع التضاريسي رقم (2) ثم تشرف السلسلة الوسطي (جبل كريم) على منخفض البحيرات الساحلية ويتراوح منسوبها بين (25-45 متر)، ثم يبدأ منخفض العبيد المحصور بين سلسلة جبل كريم وسلسلة الاستراحة في الظهور من أقصي الشرق ليتلاشى عند التقاء سلسلة جبل كريم بسلسلة الاستراحة ويبلغ متوسط اتساعه نحو 3.5 كم ، وتعد سلسلة الاستراحة من اكبر سلاسل التلال امتدادًا وارتفاعًا ويبلغ متوسط اتساعها 900متر، ويبلغ متوسط منسوبها 30 متر كما يتضح من القطاع التضاريسي رقم (3)، وتلتحم هذه السلسة مع مقدمات حافة الهضبة الميوسينية في الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة، ويتماشى خط كنتور 40 متر مع مقدمات الهضبة التي تتدرج في الارتفاع ليصل إلى 240 متر . وفيما يخص مورفولوجية قاع البحر بمنطقة الدراسة فتبين من تحليل خطوط الأعماق المتساوية أمام ساحل منطقة الدراسة الموضحة بشكل رقم (7) شدة تقاربها قبالة الرؤوس الأرضية، وتعد سلاسل التلال الجيرية الغارقة (الشطوط القديمة للبحر المتوسط) أبرز الظاهرات

الطبوغرافية بقاع البحر والتي تمتد موازية لخط الشاطئ الحالي، وأثرت هذه التلال في مورفولوجية الشاطئ وذلك لكونها مصدات طبيعية تحمي الشاطئ من هجمات الأمواج عليه.



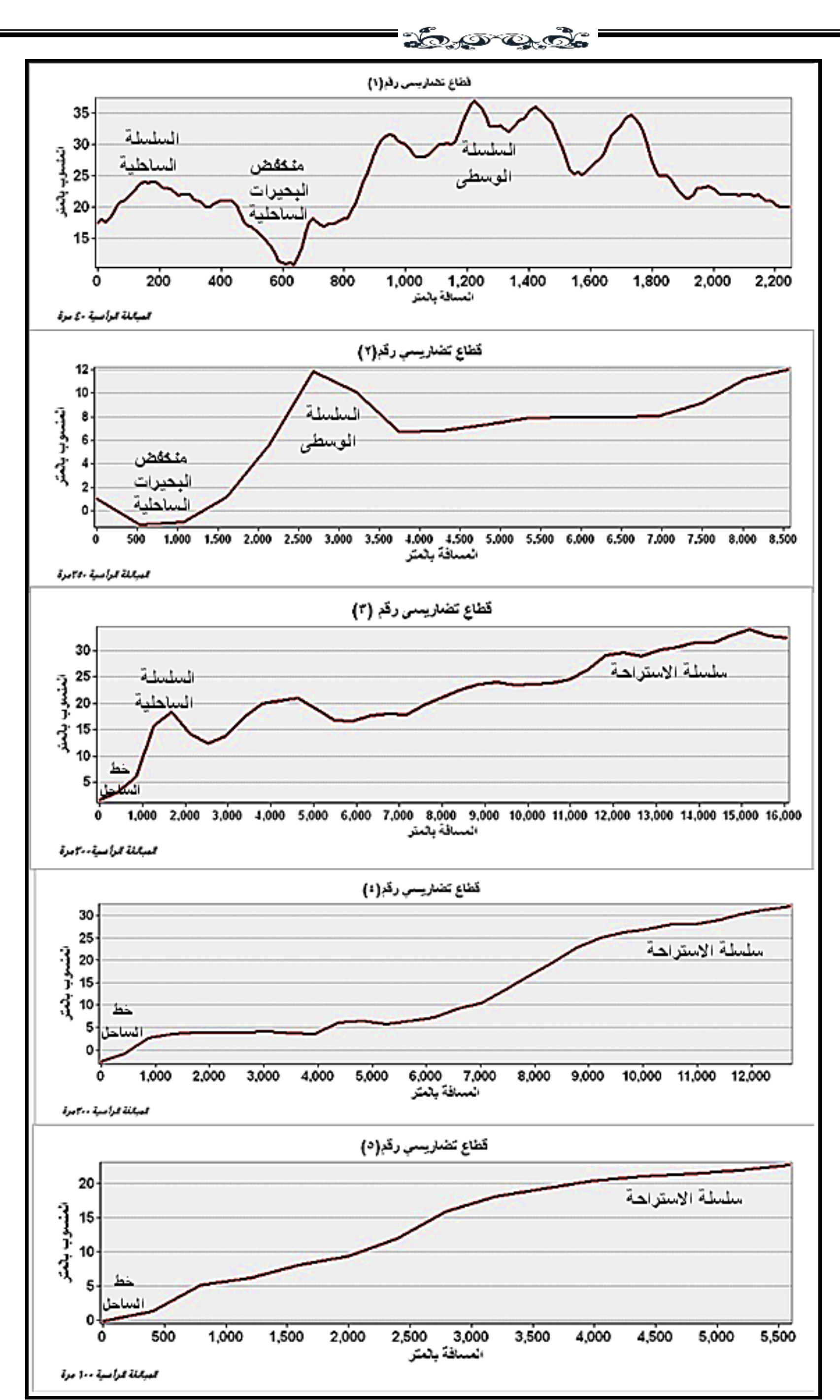
المصدر: اعتمادا على تحليل نموذج المناسيب الرقمي Alos-Palsar باستخدام برنامج Arc Gis

شكل رقم (6) درجات الانحدار السائدة بمنطقة الدراسة حسب تصنيف يونج



المصدر: اعتمادا على تحليل نموذج المناسيب الرقمي Alos-Palsar & GEBCO

شكل رقم (7) خطوط الكنتور والأعماق بمنطقة الدراسة



المصدر: اعتمادًا على تحليل نموذج المناسيب الرقمي GEBCO& Alos-Palsar باستخدام برنامج Arc gis

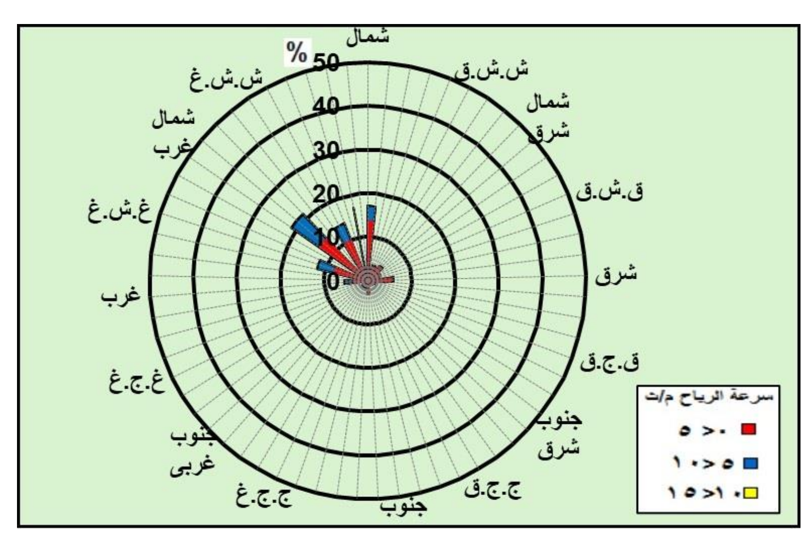
شكل رقم (8) القطاعات التضاريسية التي توضح طبوغرافية السهل الساحلي بمنطقة الدراسة

3- رصد وتحليل وتقييم التغيرات المورفولوجية بخط الشاطئ

3.1- الخصائص الطبيعية لخط الشاطئ والعوامل المؤثرة في مورفولوجيته

يمتد خط الشاطئ بمنطقة الدراسة من قرية مارينا العلمين شرقًا إلى قرية مراسي بسيدي عبد الرحمن غربًا بطول 52.8 كم، ويأخذ الاتجاه الجنوبي الشرقي/ الشمالي الغربي، ويتسم بانبساطه بصفة عامة باستثناء مواضع الرؤوس الأرضية التي يبلغ عددها نحو خمسة رؤوس أرضية تحسر فيما بينها الخلجان البحرية، وتتأثر مورفولوجية خط الشاطئ بالرياح لاعتبارها العامل الرئيسي المولد للأمواج البحرية، حيث تبين من فحص بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية الخاصة بالمعدلات الشهرية لسرعة الرياح واتجاهاتها خلال الفترة من (1976- 2005) بمحطة الضبعة سيادة الرياح الشمالية الغربية بنسبة44,4% لتحتل المركز الأول، ثم يليها الرياح الشمالية بنسبة 18,6% ،وجاءت الرياح الشمالية الشرقية في المركز الثالث بنسبة 11,5% ، أما المركز الرابع والخامس احتلتهما الرياح الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية بنسبة(8,8% ، 6,4%)، وتأتى الرياح الغربية في المركز السادس بنسبة 4,4% ، ويليها الرياح الشرقية بنسبة 3,1% ثم تأتى الرياح الجنوبية في المركز الثامن والأخير بنسبة2.8، وبذلك يتبين أن الرياح الشمالية بصفة عامة هي الأكثر هبوبًا وتأثيرًا بمنطقة الدراسة (74.5%)، وبلغت أقصى سرعة للرياح نحو 15 متر / ثانية ، من الاتجاه الشمالي الشرقي ، ويليها الرياح الشمالية الغربية بسرعة 13 متر/ ثانية ، وبلغ متوسط سرعة الرياح نحو 3,43 متر / ثانية كما يتضح من شكل رقم (9) الذى يوضح خصائص الرياح المؤثرة في منطقة الدراسة ، وتسود الأمواج الشمالية الغربية بمنطقة الدراسة والتي بلغ متوسط ارتفاعها نحو 0.70 متر ، وسجل أقصى ارتفاع لها نحو 5,3 متر من اتجاه الشمال الغربي خلال شهر فبراير ، وتعد الأمواج القادمة من الشمال الغربي أكثر الأمواج سيادة حيث بلغت نسبتها نحو 34,33 % ، ويليها الأمواج الآتية من غرب الشمال الغربي بنسبة 28,48 % وذلك وفقًا لتحليل بيانات الأمواج الساعية لعام 2022.كما يتضح من شكل رقم (10).





المصدر:مخرج تحليل بيانات سرعة الرياح واتجاتها خلال الفترة من من (1976- 2005) بمحطة الضبعة

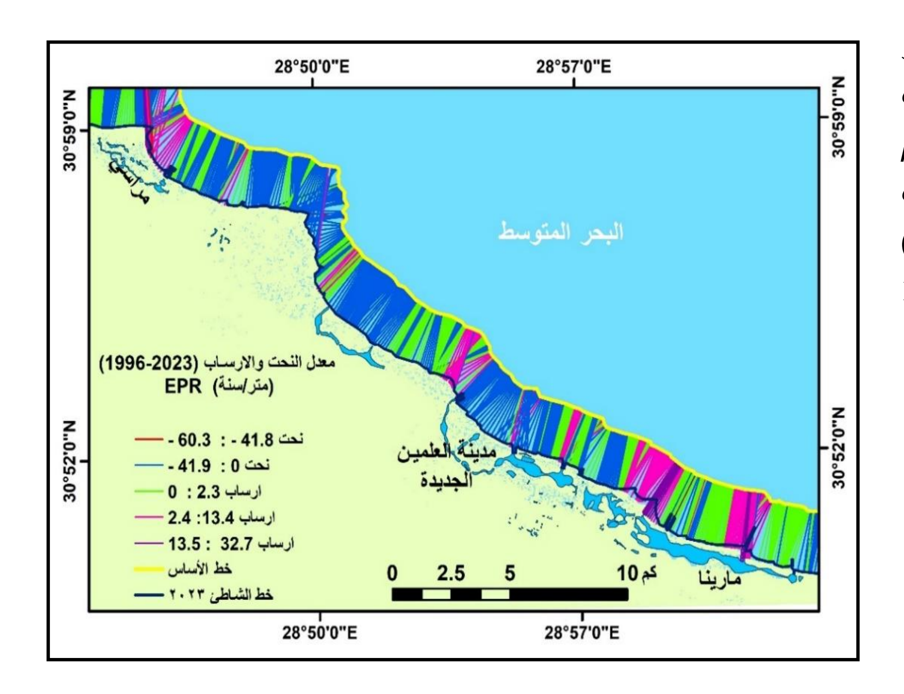
شكل رقم (9) اتجاهات وسرعة الرياح المؤثرة بمنطقة الدراسة

المصدر: مخرج تحليل خط الشاطئ والأمواج السائدة باستخدام برنامج Arc gis

شكل رقم (10) الأمواج السائدة وما ينتج عنها من تيارات شاطئية تؤثر في مورفولوجية خط الشاطئ

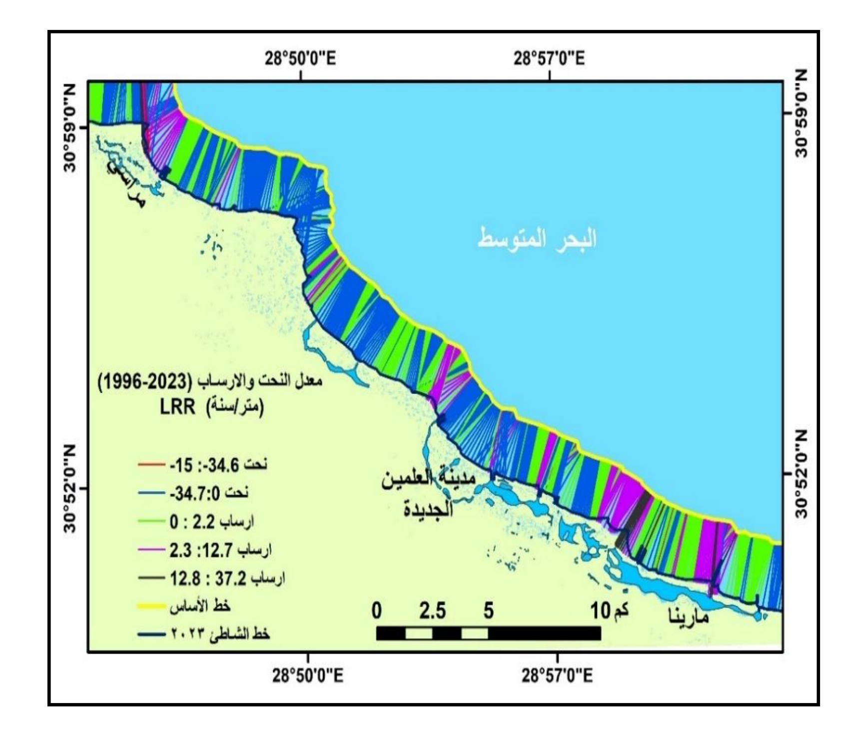
3.2- رصد وتقييم التغيرات المورفولوجية بخط الشاطئ

لتقدير وتقييم معدل تغير خط الشاطئ بمنطقة العلمين/ سيدي عبد الرحمن تم استخدام تطبيق DSASإصدار 5.1 في بيئة نظم المعلومات الجغرافية كملحق لبرنامجArcGIS 10.8 ، حيث تم رسم خط الأساس الافتراضي Base Line من موقع خط الشاطئ الحالي بمسافة 300 متر تمهيدً لإنشاء القطاعات العمودية على خط الشاطئ Transect Line البالغ عددها 373 قطاع بفاصل 50 متر، وذلك تمهيدًا لتطبيق الأساليب الإحصائية الأتية: صافي حركة الشاطئ Net shoreline movement(NSM)وهو المسافة بين أقدم خط للشاطئ وأحدث خط له ،ثم بعد ذلك يقوم تطبيق DSAS بحساب معدل تغير خط الشاطئ تلقائيا عن طريق حساب معدل تغير خط الشاطئ(End-point rate (EPR من خلال تحويل صافى حركة الشاطئ لمعدل سنوي من خلال قسمة مسافة حركة خط الشاطئ / المدة الزمنية ليحسب المعدل السنوي للنحت والارساب (متر /سنة) ، أما معامل الانحدار الخطي Linear Regression rate(LRR)فيعمل احصائيا على اختيار القطاعات الأكثر ملائمة للنحت والارساب على امتداد القطاعات العمودية على خط الشاطئ ، و قد تم دراسة وتقدير معدلات النحت والارساب بخط الشاطئ خلال الفترة من (1996-2023) مقسمة إلى 3 فترات بينية ، و تشير القيم الإيجابية لمخرجات التحليل الرقمي لخط الشاطئ إلى حركة خط الشاطئ باتجاه البحر(ارساب) ،بينما تشير القيم السالبة لحركة خط الشاطئ تجاه اليابس مما يدل على حدوث نحت وتراجع لخط الشاطئ ،وقد تم تصنيف نتائج معدل تغير خط الشاطئ إلى فئات لتحديد القطاعات التي تتعرض للنحت والقطاعات التي تتعرض للارساب مما يسهم في تفسير وتقييم التغيرات المورفولوجية بخط الشاطئ كما يتبين من شكل رقم (11) الذى يوضح مخرج تحليل تغير خط الشاطئ بمعامل EPR ، وشكل رقم (12) الذى يوضح مخرج تحليل معدل تغير خط الشاطئ بمعامل الانحدار الخطي (LRR) خلال الفترة من (1996 حتى 2023).



شكل رقم (11) تقدير معدلات النحت والارساب بخط الشاطئ بالمتر/ سنة تبعا للأسلوب الاحصائي (EPR) خلال الفترة من 1996 حتى 2023

المصدر: مخرج التحليل الرقمي لخط الشاطئ (DSAS)باستخدام برنامجARC GIS



شكل رقم (12) تقدير معدلات النحت والارساب بخط الشاطئ بالمتر/ سنة تبعا للأسلوب الاحصائي (LRR) خلال الفترة من 1996 حتى 2023

المصدر: مخرج التحليل الرقمي لخط الشاطئ (DSAS) باستخدام برنامجARC GIS

ويوضح جدول رقم (3) معدلات النحت والارساب بخط الشاطئ خلال الفترة من (1996–2023) والتي يمكن در استها وتحليلها على النحو الآتي: –

أ– تغير مورفولوجية خط الشاطئ خلال الفترة من 1996 حتى 2006:

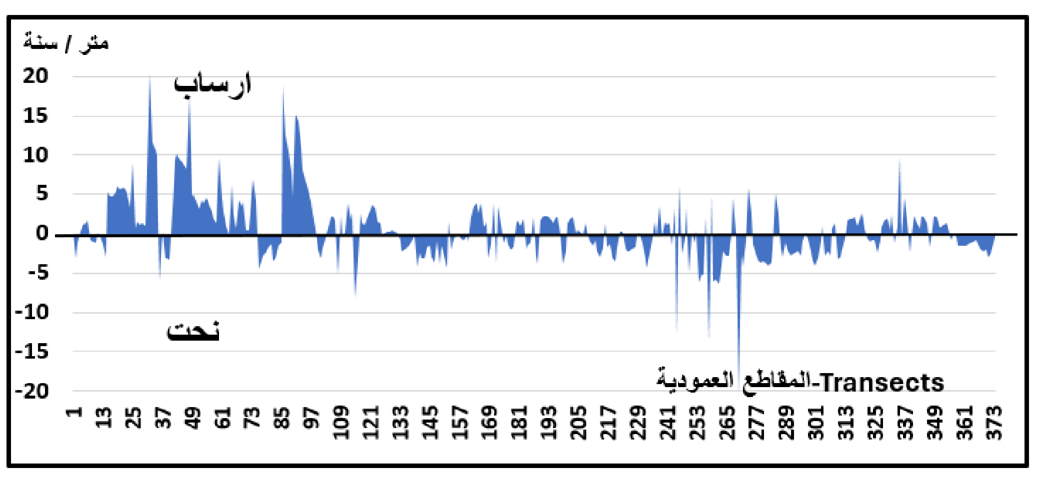
بلغ صافي نحت خط الشاطئ في تلك الفترة نحو –203.7 متر (خلال 10سنوات)، وصافى الارساب نحو 97.7 متر بمتوسط –6.3 متر، حيث شهد خط الشاطئ تغيرًا طفيفًا في معدلات النحت والارساب خلال هذه الفترة، فبلغ معدل النحت نحو–20.3 متر / سنة، ومعدل الارساب نحو 9.7 متر/ سنة بمتوسط – 0.63 متر/ سنة وفقًا للتحليل الاحصائي (EPR) كما يتضح من شكل رقم (13)، وتمييز خط الشاطئ في تلك الفترة بقلة منشآت الحماية الهندسية علي امتداده فكان الساحل متوازنًا بشكل عام ،وذلك باستثناء حواجز الأمواج التي أنشئت خلال الفترة من (1987–1999) لحماية شواطئ قري مارينا العلمين وعددها خمس حواجز رئيسية عمودية على خط الشاطئ، وتصدت تلك الحواجز لتيارات الدفع الشاطئية القادمة من الشرق محملة بالرواسب مما تسبب في تراكم تلك الرواسب على الجانب الغربي للحواجز بينما تأثرت الشواطئ الواقعة إلى الشرق منها بالنحت والتراجع كما يتضح من شكل رقم (14) وصور رقم (1، 2).

وخلال الفترة من 2001 حتى 2003 تم انشاء عدد ثمانية حواجز فرعية صغيرة (groyens) تنحصر بين الحواجز الرئيسية الخمس الرئيسية وذلك لحماية شواطئ قرى مارينا من عمليات النحت التي تعرضت لها مما يبرهن على تأثير وسائل الحماية الهندسية في تغير مواضع النحت والارساب على امتداد الشواطئ مما يغير من مورفولوجيتها.

جدول رقم (3) معدلات النحت والارساب بخط الشاطئ
خلال الفترة من (1996–2023)

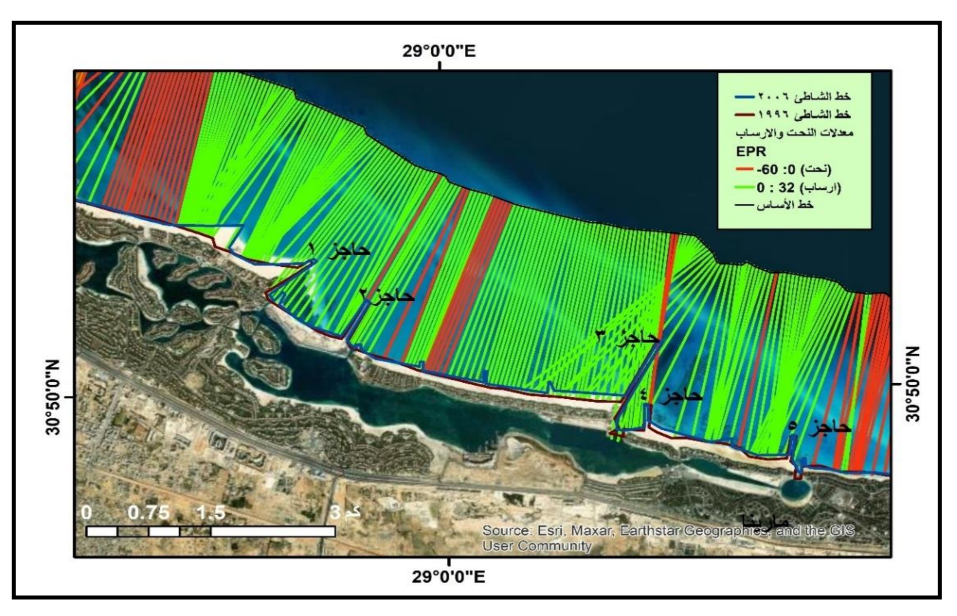
السـنـة	صافي حركة خط الشاطئ NSM (متر/ السنوات)			End point (EPR) متر / سنة		
	أقل (نحت)	أقصى (ارساب)	المتوسط	أقل (نحت)	أقصي (ارساب)	المتوسط
2006-1996	203.7-	97.7	6.3-	20.3-	9.7	0.63-
2016-2006	-103.3	494.9	14.3	10.3-	49.4	1.4
2023-2016	662.6-	461.6	4.9-	-94.6	65.95	-0.7
2023-1996	صافي حركة خط الشاطئ NSM (متر/ السنوات)			Linear regression (LRR) متر / سنة		
	أقل (نحت)	أقصى (ارساب)	المتوسط	أقل (نحت)	أقصي (ارساب)	المتوسط
	1629.8-	883.28	19.05	51.01-	37.2	0.78

المصدر: مخرج تحليل خط الشاطئ الرقمي باستخدامDSAS V.5.1



المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS) للفترة من (1996-2006)

شكل رقم (13) معدل تغير خط الشاطئ خلال الفترة من (1996-2006)



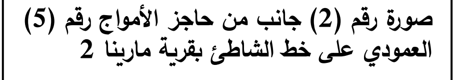
المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS)

شكل رقم (14) تأثر معدلات النحت والارساب بحواجز الأمواج العمودية على شواطئ مارينا العلمين





صورة رقم (1) نحت الشواطئ على الجانب الشرقي لجاجز رقم (5) بقرية مارينا 2



صورة رقم (2) جانب من حاجز الأمواج رقم (5) العمودي على خط الشاطئ بقرية مارينا 2

المصدر: الزيارة الميدانية بتاريخ 22 يونيو2023

ب – تغير مورفولوجية خط الشاطئ خلال الفترة من 2006 حتى 2016:

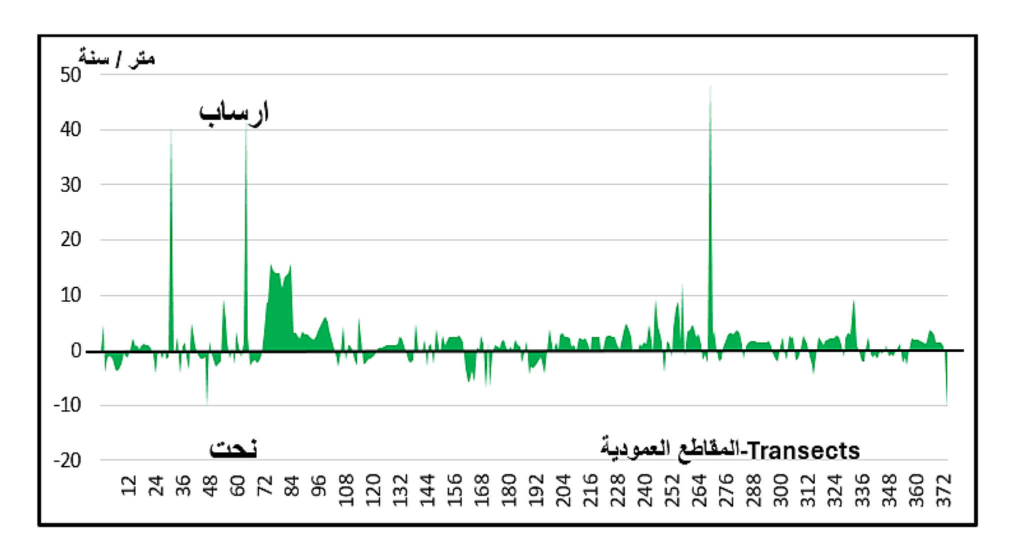
تراجع خط الشاطئ في تلك الفترة بمقدار 103.3- متر (خلال 10سنوات)، بينما بلغ صافى الارساب نحو 494.9 متر بمتوسط 14.3 متر، حيث شهد خط الشاطئ خلال هذه الفترة زيادة في معدلات الارساب مقارنة بالفترة الممتدة من (1996 حتى 2006) التي بلغ صافى الارساب فيها 97.7 متر ، ويرجع ذلك لأثر حواجز الأمواج العمودية على خط الشاطئ التي عملت على تراكم الرواسب على جوانبها الغربية ولاسيما بقري مارينا العلمين ، ونتج عن تراكم الرواسب اطماء البواغيز التي تصل البحيرات الساحلية بالبحر حتى تحولت البحيرات الساحلية لسبخات مالحة مما استدعي دمج البحيرات الساحلية في بحيرة واحدة كبيرة ، وجدير بالذكر أن شواطئ قرى مارينا العلمين (من قرية رقم 1 حتى قرية رقم 7) كانت الأكثر تأثرًا بتغير خط الشاطئ خلال تلك الفترة الزمنية ، حيث لم تكن القرى الواقعة غربها أنشئت بعد. ويتضح من شكل رقم (15) أن معدل نحت خط الشاطئ بلغ نحو-3متر/ سنة، ومعدل الارساب بلغ49.4 متر / سنة بمتوسط 1.4متر/ سنة، وذلك وفقًا للتحليل الاحصائي (EPR) لتلك الفترة ونستدل منه على توازن الشاطئ بصفة عامة باستثناء قطاع الحماية الهندسية بقري مارينا العلمين.

المصدر: الزيارة الميدانية بتاريخ 22 يونيو 2023



صورة رقم (3) جانب من البحيرة الساحلية بقرية
مارينا 3 أمام مرسى فندق بورتو مارينا





المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS– EPR) للفترة من (2006–2016)

شكل رقم (15) معدل تغير خط الشاطئ خلال الفترة من (2006–2016)

<u>ج – تغير مورفولوجية خط الشاطئ خلال الفترة من 2016 حتى 2023:</u>

شهدت هذه الفترة تدخلًا بشريًا مكثفًا أثر بشكل كبير في تغير مورفولوجية خط الشاطئ ارتبط بتأسيس وإنشاء عدة قري ومنتجعات سياحية جديدة في القطاع الممتد من مدينة العلمين الجديدة حتي قرية مراسي بالكيلو 125 على بعد 10 كم من مدينة العلمين الجديدة، والتي تمثلت في " منتجع توليب براديز بالعلمين الجديدة ، قرية لا زودي باي مارسليا بيتش، هايسيندا باي ، الدبلوماسيين 3 ، قرية ستيلا سيدي عبد الرحمن، زهرة الساحل، قرية مراسي بيتش" حيث أثرت تلك المنشآت في تعديل مورفولوجية خط الشاطئ من خلال تطوير شواطئها وحمايتها هندسيًا، وإنشاء مراسي لليخوت، وتطوير البحيرات الساحلية وتوصيلها بالبحر من خلال بواغيز اصطناعية كما يتضح من صورة رقم(4) فضلا عن البناء في حرم الشاطئ وعلى سواحل البحيرات الساحلية، وانعكس ذلك علي زيادة صافي نحت

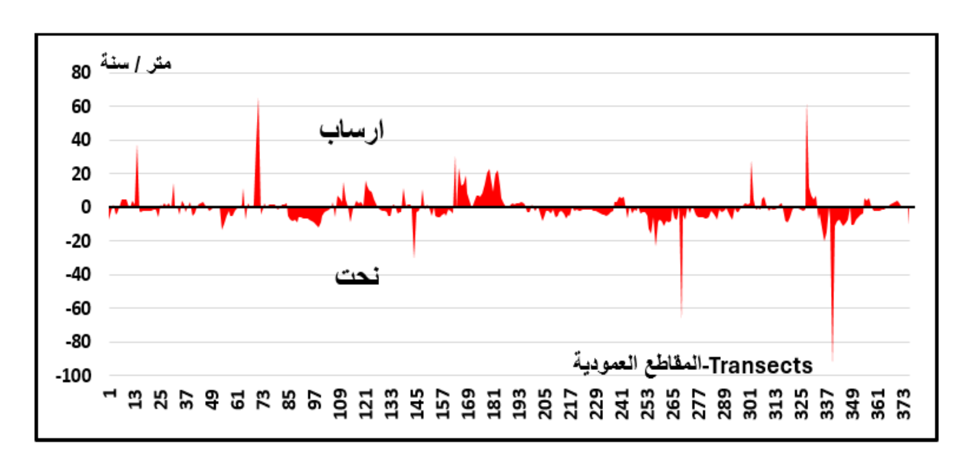
الشاطئ ليبلغ -662.6 متر (خلال ثمانية سنوات) ليسجل أكبر معدل تراجع للشواطئ على مستوي فترات الدراسة، وبلغ صافي الارساب نحو 461.6 متر نظرًا لتأثره بعمليات الردم والتغذية الاصطناعية للشواطئ بمتوسط -4.9 متر، مما يدلل بقوة على أثر التدخل البشري في تغير مورفولوجية خط الشاطئ، ويتضح من دراسة شكل رقم (16) أن المعدل السنوي للنحت بلغ نحو-94.6متر/ سنة، ومعدل الارساب بلغ65.9 متر / سنة بمتوسط -0.7 متر/ سنة وفقًا للتحليل الاحصائي (EPR) ، ويبين الشكل رقم (17) مواضع النحت والارساب بشاطئ مدينة العلمين الجديدة ويتضح فيه تأثر القطاع الأوسط المحصور بين حواجز الأمواج العمودية على خط الشاطئ بالنحت ، بينما يسود الارساب بالطرف الشرقى والغربي للشاطئ.



المصدر: https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipPFPQ9pGcGFZcF

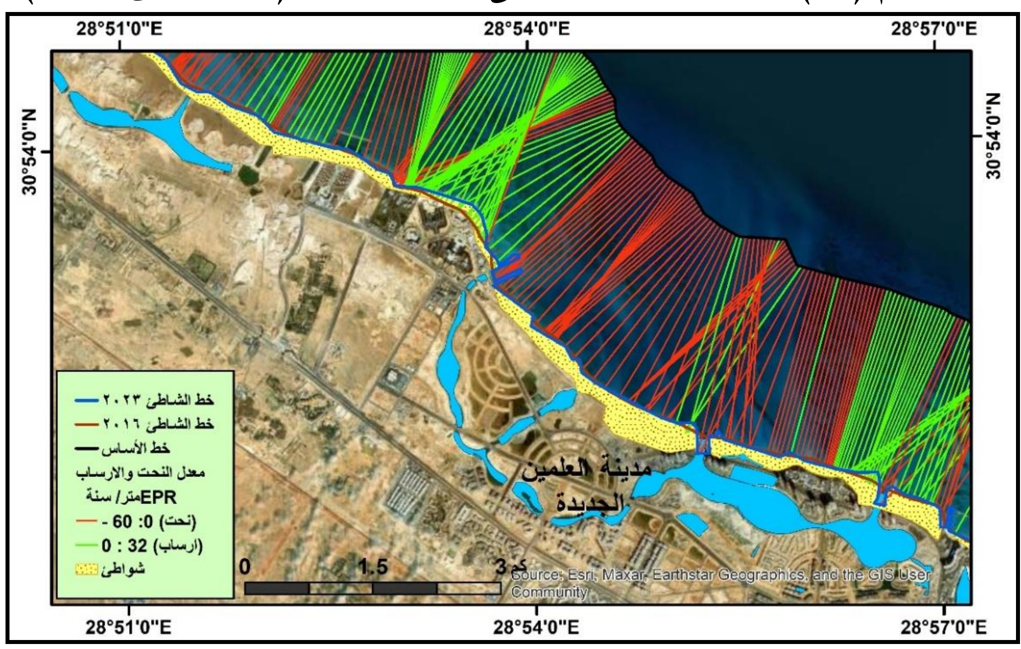
صورة رقم (4) انشاء وتطوير البحيرات الساحلية بمدينة العلمين الجديدة





المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS– EPR)للفترة من (2016 حتى 2023)

شكل رقم (16) معدلات تغير خط الشاطئ خلال الفترة من (2016 حتى 2023)

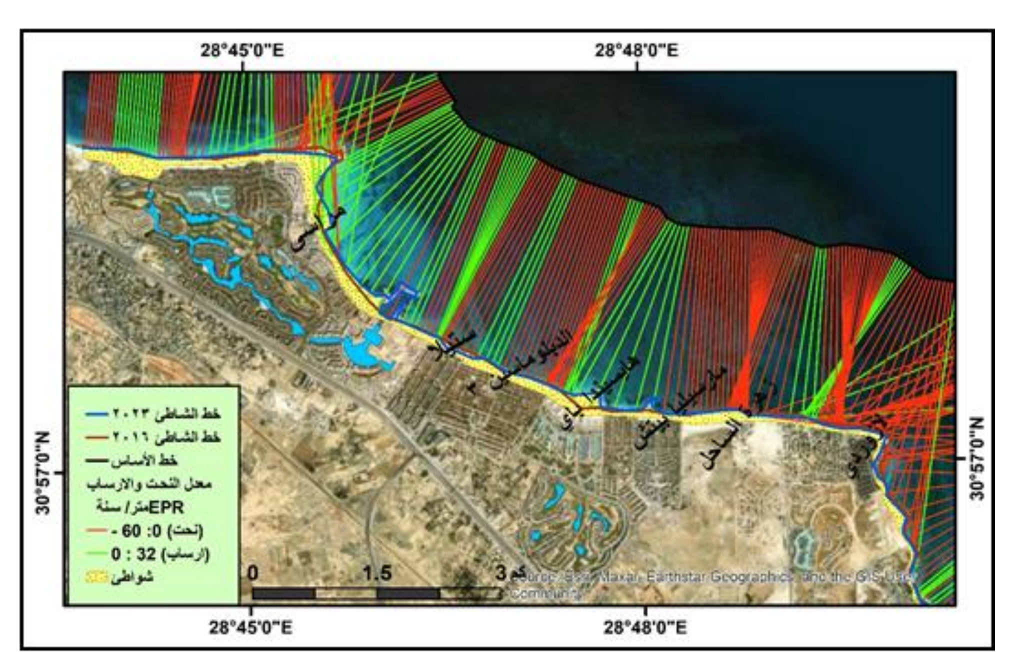


المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS)باستخدام برنامج ARC GIS

شكل رقم (17) معدلات النحت والارساب وموضعها بشاطئ مدينة العلمين الجديدة

ويوضح الشكل رقم (18) معدلات النحت والارساب ومواضعها بالقطاع الممتد من غرب مدينة العلمين الجديدة حتى قرية مراسى بسيدي عبد الرحمن ، ويتضح فيه تعرض

الرؤوس البحرية للنحت وذلك بسبب تأثرها بالأمواج المتعامدة عليها ولاسيما الأمواج الشمالية والشمالية الشرقية التي ترتطم بها بشدة كما يتبين من صورة رقم (5)، كما تتعامد الأمواج الشمالية على الخلجان البحرية مما يعرض شواطئ هذه القري السياحية بهذا القطاع للنحت لذا لجأت لحماية شواطئها هندسيًا للحفاظ على مساحتها و لتقليل الأخطار الناتجة عن زيادة معدلات النحت والتي قد ينتج عنها حدوث انهيارات صخرية بمواضع النحت ولاسيما بالرؤوس البحرية ، كما سوف تتعرض المنشآت السياحية من الفلل والشاليهات المبنية في حرم الشاطئ للخطر عند حدوث أمواج العواصف شتاءً، حيث لُوحظ أثناء الزيارة الميدانية بناء منشآت سياحية بالقرب من خط الشاطئ دون مراعاة وجود مسافة آمنة بينها وبين خط الشاطئ ، مما يجعلها عرضي للأخطار المرتبطة بارتفاع مستوي سطح البحر المحتمل في المستقبل القريب مما يقلل من قيمتها النفعية واستدامتها مع مرور الزمن كما يتضح من صورة رقم (6).



المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS) باستخدام برنامج ARC GIS

شكل رقم (18) معدلات النحت والارساب بالقطاع الممتد من غرب مدينة العلمين الجديدة حتى قرية مراسي بسيدي عبد الرحمن



صورة رقم (5) جانب من الرؤوس الأرضية بشاطئ قرية مراسي



صورة رقم (6) البناء بالقري من خط الشاطئ بقرية مراسي سيدي عبد الرحمن



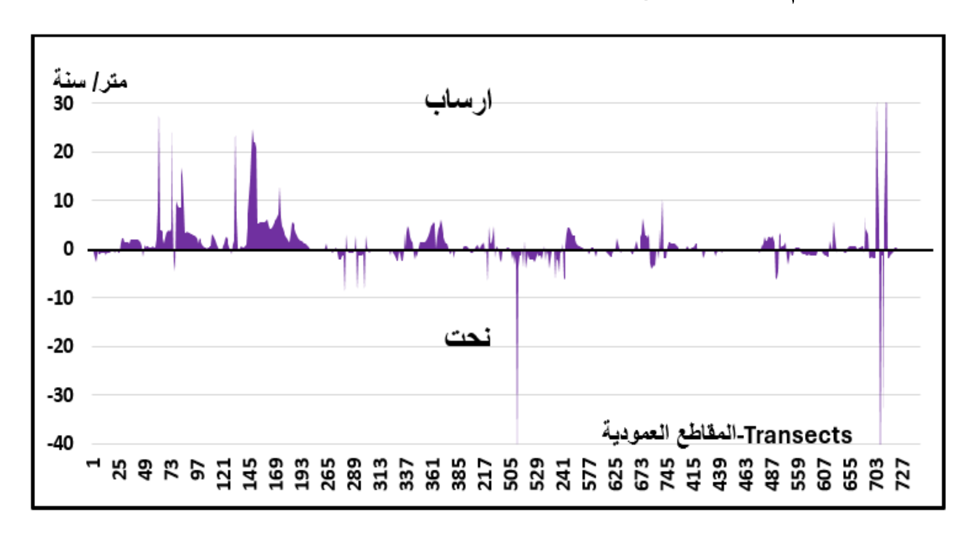
صورة رقم (7) البناء في حرم الشاطئ بقرية مراسي

المصدر: الزيارة الميدانية بتاريخ 23 يونيو 2023

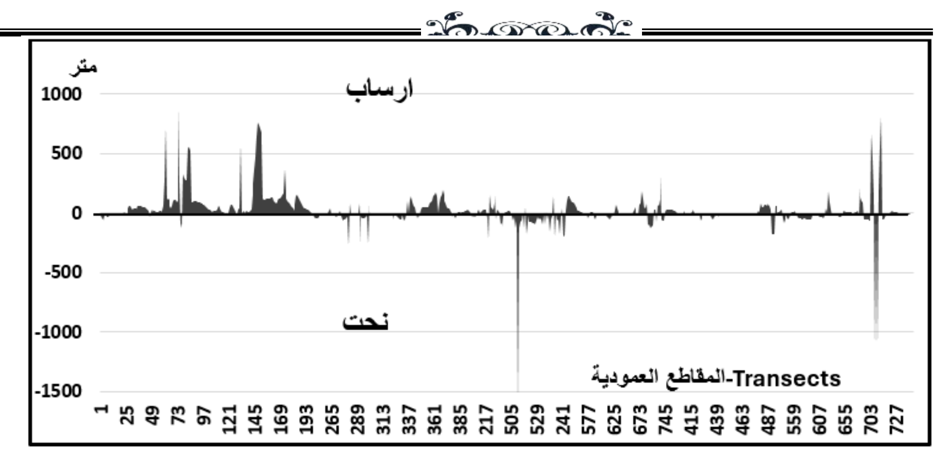
د –التقييم المورفولوجي لتغير خط الشاطئ خلال الفترة من 1996حتى 2023

يمكن تقييم تغير مورفولوجية خط الشاطئ من خلال دراسة التغير فى معدلات النحت والارساب المرتبطة بمشروعات التنمية السياحية التي شهدها ساحل المنطقة خلال تلك الفترة، حيث بلغ معدل نحت الشاطئ نحو -20.3 متر/ سنة في خلال الفترة من 1996 حتى 2006 ثم -94.6 متر/ سنة خلال الفترة من 2016 حتى 2023 وفقًا للتحليل الاحصائي (EPR)، لتسجل معدلات النحت زيادة مقدارها 74.3 متر/ سنة خلال نفس الفترة، وذلك بسبب حماية شواطئ القري السياحية هندسيا من خلال انشاء

حواجز الأمواج العمودية على خط الشاطئ والتي أثرت بشكل كبير في تعرض الشواطئ الواقعة على جوانبها الشرقية للنحت مما أدي لعدم اتزان في ميزانية الشاطئ الأمر الذى يبرهن على تأثير التدخل البشري في تغير مورفولوجية خط الشاطئ، و بلغ معدل النحت خلال هذه الفترة نحو -51.01متر/ سنة، وبلغ معدل الارساب نحو 37.2 متر / سنة، بمتوسط 0.78 متر / سنة وفقًا للتحليل الاحصائي (LRR) كما يتضح من شكل رقم (19)، وسجل خط الشاطئ تقدما نحو اليابس (نحت) بمقدار -1629.8متر، وتقدمًا نحو البحر (ارساب) بمقدار 883.28 متر، بمتوسط 19.05 متر خلال الفترة من 1996 حتى 2023 وفقًا لتحليل صافى حركة الشاطئ (NSM) الموضح بشكل رقم (21،20) مما يبرهن على أن شواطئ المنطقة معرضة للنحت والتراجع وأن وسائل الحماية الهندسية بمفردها لم تحقق اتزان للشاطئ مابين النحت والارساب كمايتضح من شكل رقم (22)، حيث تحتاج وسائل الحماية الهندسية ولاسيما حواجز الأمواج لتغذية الشواطئ الواقعة شرقها اصطناعيا بالرمال للحفاظ على ميزانيها من الرواسب وحمايتها من النحت ومن ثم الحفاظ على قيمتها الاقتصادية.

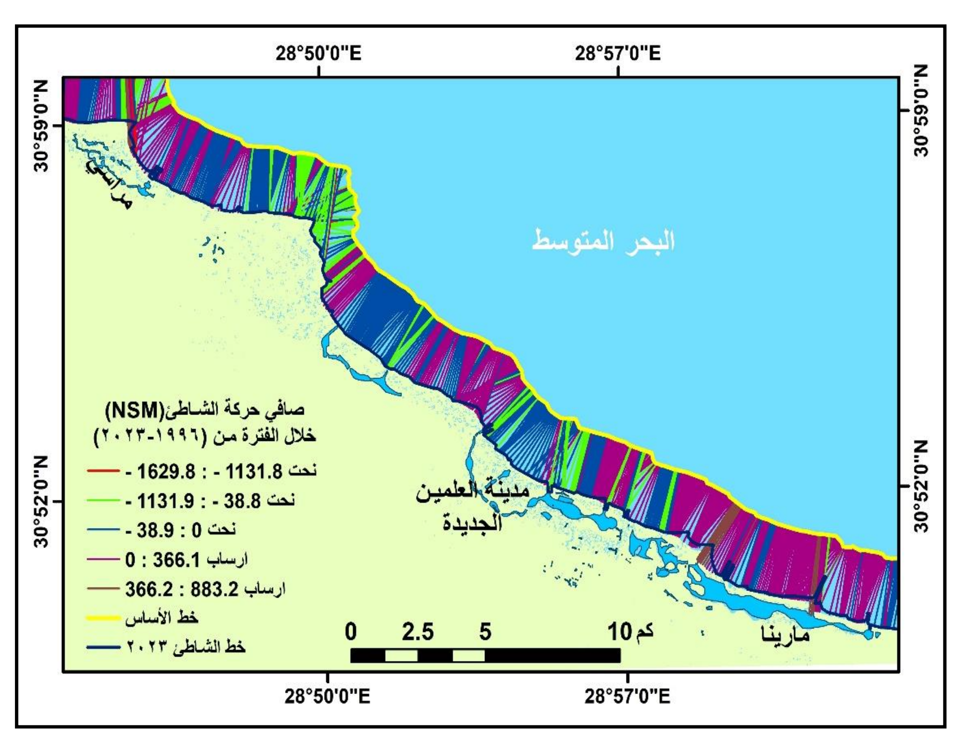


المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ(DSAS– LRR) للفترة من (1996–2023) شكل رقم (19) معدل تغير خط الشاطئ خلال الفترة من (1996–2023) وفقًا للتحليل الاحصائي (LRR)



المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ(DSAS– NSM) للفترة من (1996–2023)

شكل رقم (20) صافي حركة الشاطئ (NSM) خلال الفترة من (1996–2023)



المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS) باستخدام برنامج ARC GIS

شكل رقم (21) توزيع صافي حركة الشاطئ (NSM)
خلال الفترة من 1996 حتى 2023



المصدر: مخرج التحليل الرقمى لخط الشاطئ (DSAS)& Google Earth Pro

شكل رقم (22) تأثير وسائل الحماية الهندسية في تغير مورفولوجية خط الشاطئ خلال الفترة من 1996 حتى 2023

4- أثر تغير استخدام الأرض والغطاء في مورفولوجية السهل الساحلي:

أثر النمو العمراني المرتبط بالتنمية السياحية بشكل كبير في تغير مورفولوجية السهل الساحلي بمنطقة الدراسة، ويوضح جدول رقم (4) وشكل رقم (23) التغيرات التي طرأت على استخدام الأرض والغطاء الأرضي خلال الفترة من 1996 حتى 2023، ونستنتج منه ما يلي: -

أ- بلغت مساحة المسطحات المائية بمنطقة الدراسة نحو 354 كم2 عام 1996، ثم بلغت 356 كم2 عام 2023، متمثلة في مسطح البحر المتوسط والبحيرات الساحلية، حيث شهدت البحيرات الساحلية زيادة في مساحتها بمقدار 2كم2 نتيجة

للتدخل البشري في توسيع امتدادها وتوصيلها بفتحات اصطناعية بالبحر لضمان تجدد مائيتها مما أثر في تغير مورفولوجية خط الشاطئ ولاسيما بنطاق شاطئ قري مارينا العلمين، وشاطئ مدينة العلمين الجديدة، وشاطئ قرية مراسي بسيدي عبد الرحمن.

جدول رقم (4) مساحة استخدامات الأرض والغطاء الأرضي

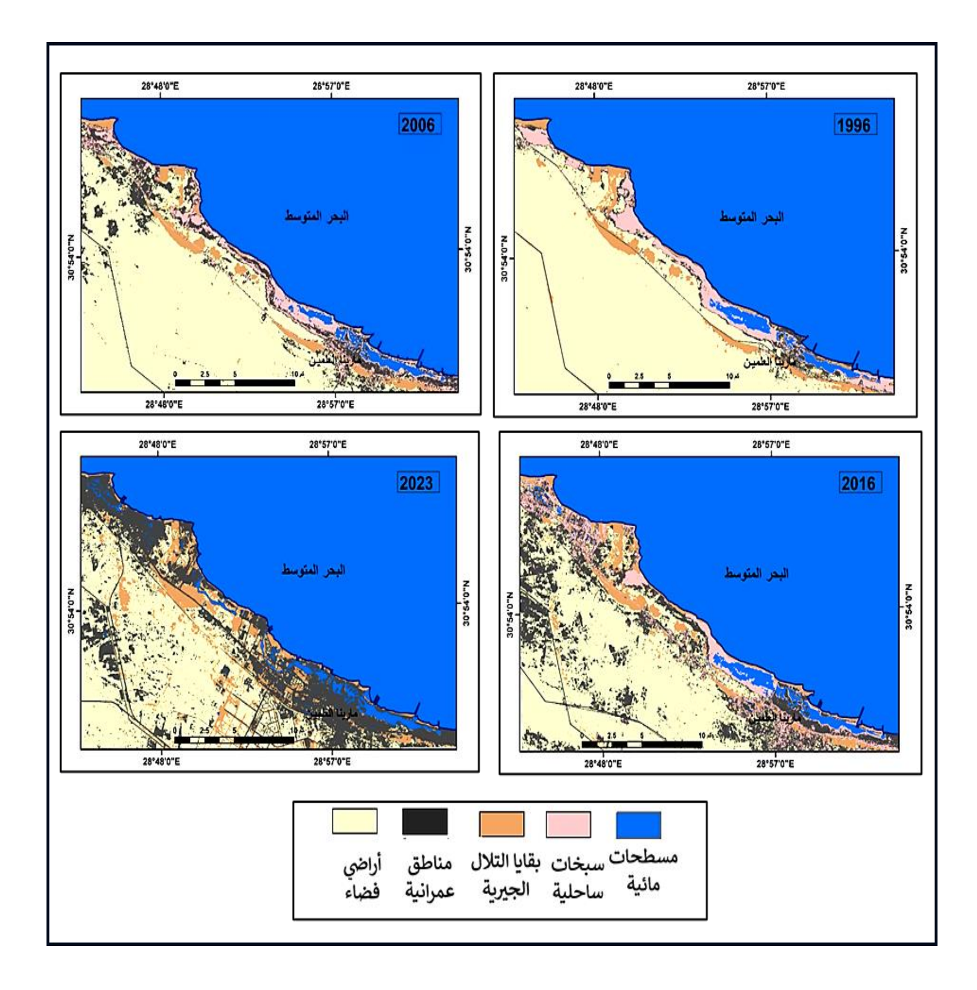
خلال الفترة من (1996 حتى 2023) بالكيلومتر مربع

الاستخدام / الغطاء الأرضي	1996	2006	2016	2023	معدل التغير (1996-2023)
مسطحات مائية	354	354	355	356	2
مناطق عمرانية	16	40	82	121	105
أراضي فضاء	226	204	163	140	-86
سبخات ساحلية	20	20	19	3	-17
بقايا تلال جيرية	19	17	16	15	-4
الإجمالي	635	635	635	635	0

المصدر: مخرج تصنيف صور المرئيات الفضائية لاند سات للأعوام (2023،2016،2006،1996)

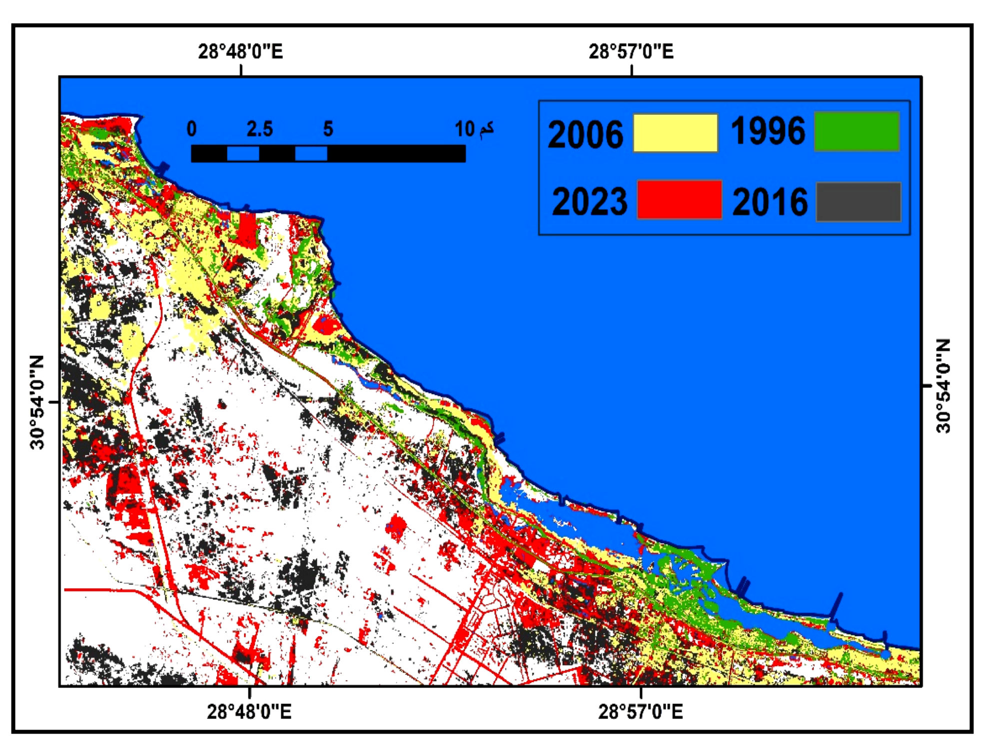
ب- تصدرت المناطق العمرانية استخدامات الأرض التي شهدت زيادة في مساحتها، التي قد بلغت نحو 16كم2 عام 1996 ، ثم تزايدت بشكل كبير بسبب مشروعات التنمية العمرانية والسياحية التي شهدتها المنطقة حتى بلغت مساحتها نحو 40 كم 2 في عام 2006 ، ثم 82 كم2 في عام 2016 ، ثم 121كم2 عام 2023، لتسجل زيادة في مساحتها بمقدار 105 كم 2 خلال الفترة من 1996 حتي 2023 كما يتضح من شكل رقم (24)، و واكب النمو العمراني المرتبط بإنشاء القري السياحية بمنطقة الدراسة إنشاء وتعديل للبحيرات الساحلية ، وإنشاء مراسى لليخوت

، والحماية الهندسية لشواطئ القري والمنتجعات السياحية مما أثر في تغير مورفولوجية خط الشاطئ، وجدير بالذكر أن عام 2018 شهدت تأسيس مدينة العلمين الجديدة New Alamein City(NAC) وهي مدينة مليونيه متكاملة متعددة الوظائف.



المصدر: مخرج تصنيف صور المرئيات الفضائية لاند سات للأعوام (2023،2016،2006،1996)

شكل رقم (23) استخدام الأرض والغطاء الأرضي خلال الفترة من (1996 – 2023)



المصدر: مخرج تصنيف وتحليل صور المرئيات الفضائية لاند سات للأعوام (2023،2016،2006،1996)

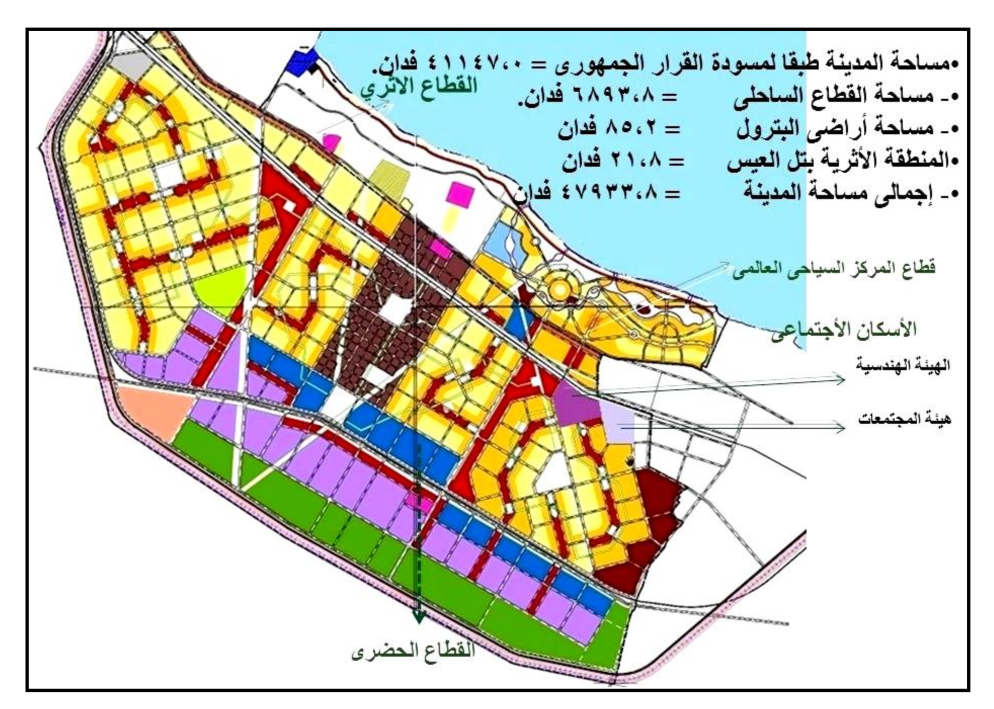
شكل رقم (24) تطور النمو العمراني بمنطقة الدراسة خلال الفترة من (1996 حتى 2023)

حيث تشتمل علي مناطق سياحية ، وتاريخية أثرية ، وسكنية صُممت لتستقبل الرواد على مدار العام وليس خلال فصل الصيف فقط، كما أنها تعد نموذجًا لمدن الجيل الرابع الذكية ، وتبلغ مساحتها نحو 48 ألف فدان وتمتد في الظهير لعمق 60 كم من خط الشاطئ كما يتضح من شكل رقم (25) الذي يوضح مخطط مدينة العلمين الجديدة، ولاشك في أن النمو العمراني الذى شهدته المنطقة ضمن المخطط التنموي للساحل الشمالي الغربي انعكس بالسلب على تقلص مساحة الأراضي الفضاء وسلاسل التلال الجيرية والمنخفضات فيما بينها ، مما أثر في تغير مورفولوجية السهل الساحلي للمنطقة.

ج- تأثرت الأراضي الفضاء بمنطقة الدراسة بالنمو العمراني، حيث فقدت نحو 86 كم2 خلال الفترة من 1996 حتى 2023 لصالح زيادة مساحة المناطق العمرانية وما يرتبط بها من أنشطة وخدمات.

د- تقلصت مساحة الأراضي السبخية بنحو 17 كم2 خلال الفترة من 1996 حتى 2023، وذلك بسبب التدخل البشرى المرتبط بإنشاء القري السياحية محلها فضلا عن تحول جزء من تلك الأراضي السبخية إلى بحيرات ساحلية، مما يؤدى إلى حدوث تغيرات بيئية ومورفولوجية بساحل المنطقة.

ه- تأثرت سلاسل التلال الجيرية التي تعد من الأشكال الأرضية المميزة لطبوغرافية الساحل الشمالي الغربي بالنمو العمراني المرتبط بالتنمية السياحية، حيث فقدت نحو 4 كم2 من مساحتها خلال الفترة من 1996 حتى 2023.



المصدر: https://gate.ahram.org.eg/News/1565465.aspx

شكل رقم (25) مخطط مدينة العلمين الجديدة

ثالثًا: النتائج والتوصيات:

1- النتائج:

أ- أثر التدخل البشري في تغير مورفولوجية خط الشاطئ بمنطقة الدراسة من خلال تباين مواضع النحت والارساب وتغير معدلاتها خلال فترة الدراسة، حيث تزايدت معدلات النحت بمقدار 74.3 متر/ سنة خلال الفترة من 2016 حتى 2023 حيث شهدت تلك الفترة انشاء مدينة العلمين الجديدة والعديد من القري والمنتجعات السياحية التي أثرت في مورفولوجية خط الشاطئ.

ب- أثرت حواجز الأمواج الرئيسية والثانوية التي تم انشاؤها خلال الفترة من (1987 حتى 2003) بشواطئ قري مارينا العلمين في تغير مواضع النحت والارساب بخط الشاطئ، كما تسببت في تراكم الرواسب أمام بواغيز البحيرات الساحلية مما أدى لاطمائها مما تتطلب إعادة تطويرها.

ج- أثر إنشاء حواجز الأمواج لحماية مرسى اليخوت بقرية مراسي بسيدي عبد الرحمن في نحت الشاطئ على الجانب الشرقي للجاجز.

د - أثر التدخل البشري في تعديل مورفولوجية البحيرات الساحلية الطبيعية من خلال تعميقها وتوسعتها وتوصيلها بالبحر مع حماية هذه الوصلات هندسيا، كما تم انشاء عدة بحيرات اصطناعية جديدة لتحل محل السبخات الساحلية ولاسيما بساحل مدينة العلمين الجديدة مما أثر في تغير معدلات النحت والارساب على امتداد خط الشاطئ بمنطقة الدراسة.

هـ- يعد النمو العمراني المرتبط بمشاريع التنمية السياحية أكثر الأنشطة البشرية تأثيرًا في مورفولوجية السهل الساحلي حيث شهدت مساحة المناطق العمرانية زيادة بمقدار 105 كم2 خلال الفترة من 1996 حتى 2023.

و- تغيرت مورفولوجية السهل الساحلي نتيجة إزالة أجزاء كثيرة من سلاسل التلال الجيرية ليحل محلها المنشآت السياحية.

2- التوصيات:

أ- دراسة خصائص العوامل البحرية المؤثرة في مورفولوجية خط الشاطئ حيث يسهم تفهم خصائص الأمواج البحرية وما يتولد عنها من تيارات شاطئية في اختيار وسائل الحماية الهندسية الملائمة للشاطئ.

ب- توظيف تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد في المراقبة الدورية لتغير خط الشاطئ لاتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من نحت وتراجع الشاطئ ولاسيما بنطاق الحماية الهندسية.

ج- الصيانة الدورية لحواجز الأمواج مع مراقبة المواضع المعرضة لأخطار النحت تمهيدًا لتغذيتها برمال من نفس البيئة المحلية للشاطئ من خلال شفط الرواسب من قاع البحر وضخها للبلاج مرة أخري.

د- تقليل الاعتماد على وسائل الحماية الهندسية للشاطئ لما لها من مردودات مورفولوجية وبيئية تتمثل في تغير مواضع النحت والارساب وحدوث اضطراب في ميزانية الشاطئ، والتوسع في الاعتماد على وسائل الحماية الصديقة للبيئة مثل التغذية بالرمال الشاطئية من نفس البيئة المحلية.

هـ- توظيف الأشكال الأرضية في التنمية السياحية مع الحفاظ على مورفولوجيتها واستدامتها لاسيما التلال الجيرية التي تعد موردًا أرضيًا غير متجدد.

و- تعزيز التعاون المؤسسي بين الهيئات المسؤولة عن الشواطئ ولاسيما وزارة البيئة، ووزارة الموارد المائية والري، وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، وجهاز تعمير الساحل الشمالي الغربي لوضع رؤية متكاملة وفاعلة للتنمية المستدامة للساحل الشمالي الغربي.

ز- الالتزام بالمعايير البيئية التي حددت من قبل وزارتي البيئية والموارد المائية والري للبناء بحرم الشاطئ ونطاق الساحل ولاسيما فيما يخص معايير البناء في حرم الشاطئ، ومعايير تهذيب التلال الساحلية مما يسهم في الحفاظ على المظهر الجيومورفولوجي للسهل الساحلي.

المـراجـع

أولًا: المراجع العربية:

1- عبد الرازق بسيوني الكومي (2015): تغير خط الشاطئ بين رأس الحكمة ورأس أم الرخم بالساحل الشمالي الغربي لمصر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية "دراسة جيومورفولوجية"، مجلة بحوث الشرق الأوسط ، العدد التاسع والثلاثون الجزء الثاني.

2- على مصطفى كامل مرغني (2005): السبخات الساحلية غرب العلمين بالساحل الشمالي لمصر دراسة مقارنة في النشأة والتكوين، مجلة كلية الآداب، جامعة بنها.

3- عزة أحمد عبد الله (2015): أثر الأشكال الأرضية والظاهرات الجيومورفولوجية على تنمية الساحل الشمالي الغربي – مصر، ندوة تنمية الساحل الشمالي الغربي "رؤية جغرافية"، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، DOI: 10.13140/RG.2.1.3846.0321

4- عزة أحمد عبد الله (2015): الابعاد الجغرافية لتنمية الساحل الشمالي الغربي وظهيره الصحراوي، ندوة تنمية الساحل الشمالي الغربي، جامعة بنها، مارس 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.4354.5123



ثانيًا: المراجع الأجنبية:

1- Cherdvong Saengsupavanich, Effi Helmy Ariffin, Lee Shin Yun, Dunstan Anthony Pereira, Environmental impact of submerged and emerged breakwaters, Heliyon, Volume 8, Issue 12,2022 , e12626, ISSN 2405-8440, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12626.

2- المواقعEl-Asmar, H.M., Ahmed, M.H., Taha, M.M.N. *et al.* Human Impacts on Geological and Cultural Heritage in the Coastal Zone West of Alexandria to Al-Alamein, Egypt. *Geoheritage* 4, 263–274 (2012). https://doi.org/10.1007/s12371-012-0066-0

3- El-Masry, E.A. Beach responses to coastal structures and their impacts on tourism investment, Sidi Abd El-Rahman coastal zone – Mediterranean Sea, Egypt. *Arab J Geosci* 15, 1708 (2022). https://doi.org/10.1007/s12517-022-11008-2

4- Elnazer, A.A., Salman, S.A. Critical load model and pollution indices application for water–soil–plant system assessment around El-Hammam canal, East El-Alamein, Egypt. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 18, 1407–1418 (2021). https://doi.org/10.1007/s13762-020-02878-8

5- Gehan M. EL-BAYOMI., COASTAL ENVIRONMENTAL CHANGES ALONG THE NORTH -WESTERN COAST OF EGYPT (CASE STUDY FROM ALEXANDRIA TO EL ALAMEIN COAST).2009, Forum Geografic. Studii şi cercetări de geografie şi protecţia mediului., Year 8, No. 8/ 2009, pp. 14-22.

6- Hammad, F.A., The Geology of the Soil and Water Resources in the Area between Ras El-Hekma and Ras Alam El-Rum (Western Mediterranean Littoral Zone, Egypt). 1972.Ph.D. Thesis, Fac. Sci., Cairo Univ., Egypt.

7- Hamouda, A. Z., M. M. Gobashy, K. S. Soliman, M. A. Nassar, and S. M. El-Gharabawy, "Evaluation of the seafloor structural setting of Alamein New City offshore area, Egypt", Egyptian Journal of Petroleum, 2021. DOI: 10.1016/j.ejpe.2021.07.003.

8- Hossam M. El-Sayed, Mohamed Abdel Zaher, Shokry A. Soliman, Mahmoud I.I. Mohamaden, Geophysical investigation for sustainable development at Alamein Area, Northwestern Coast, Egypt, The Egyptian Journal of Aquatic Research, Volume 47, Issue 1, 2021, Pages 45-52, ISSN 1687-4285, https://doi.org/10.1016/j.ejar.2020.07.002.

9- Mohammed A. Karam, Ahmed M. Hegazi and Tarek A. Seleem "Geotechnical Evaluation of Soil at El-Alamein New City, Northern Coast, Egypt." Journal of Petroleum and Mining Engineering (2020).

10- Said, R., (1990): Geology of Egypt, Balkema, Rotterdam, Netherland.

11- Young, A.,(1972) : Slopes, London

ثالثًا: الإلكترونية على شبكة المعلومات الدولية

1- https://capmas.gov.eg الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

2- https://mped.gov.eg/وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية

3- https://www.meteoblue.com/ar/weather/historyclimate

4- https://www.presidency.eg/ar رئاسة الجمهورية – المشاريع القومية – الساحل الشمالي الغربي

5-https://www.sis.gov.eg الهيئة العامة للاستعلامات - مصر